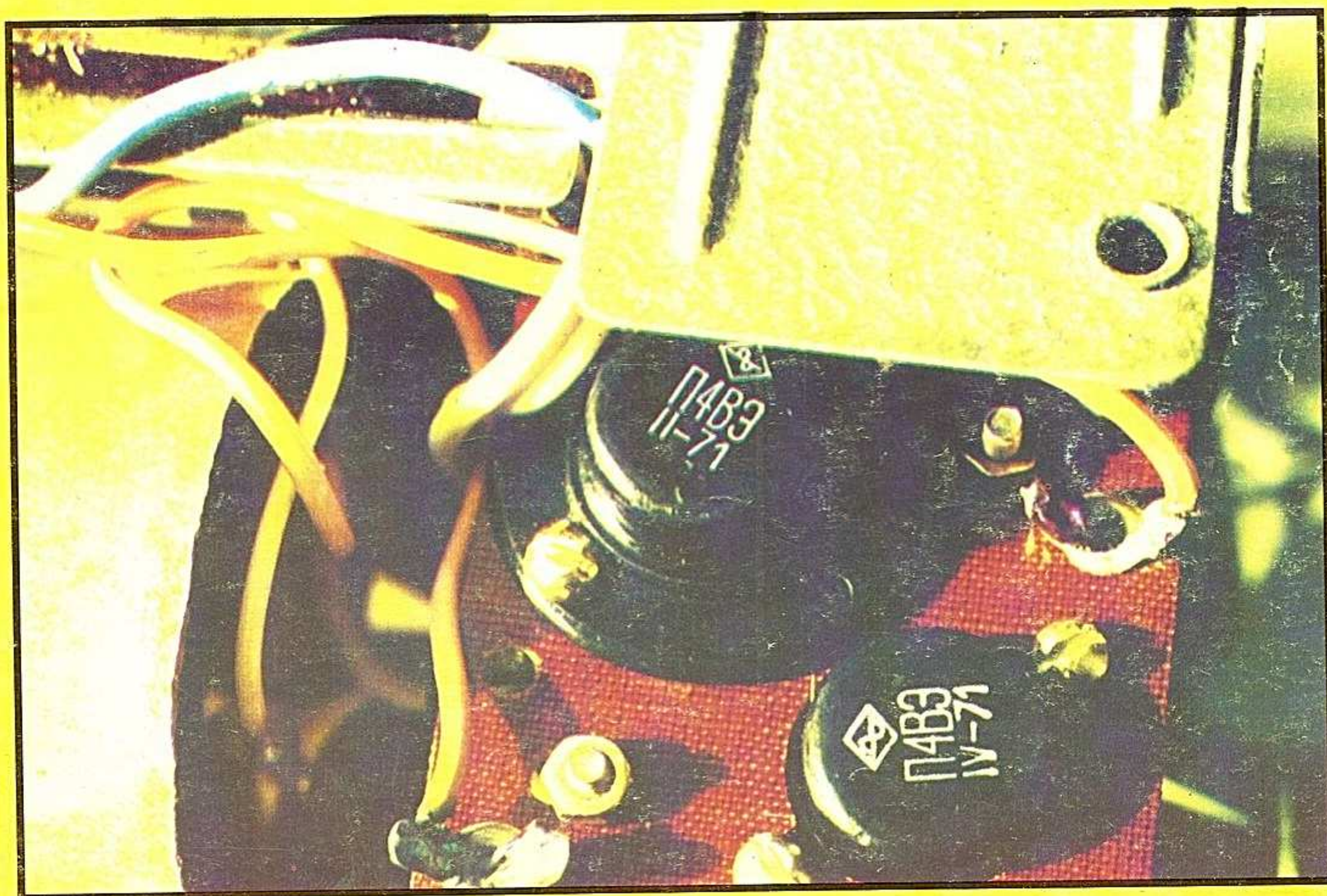
Nr ind. 357561

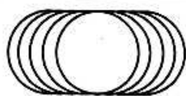
ELEKTRONIK HOBBY

Nr 3 1993

Cena 11.500 zł miesięcznik elektroników MARZEC



SPIS TREŚCI



RIMEX BIURO HANDLOWE

00–576 Warszawa, ul. Marszałkowska 28/139
tel./fax 628–95–21, tlx 82 5555 ATT:RIMEX, komertel: 3912–1673

oferuje w dużym wyborze – 200 modeli głowic video, a w tym:

- kompletne głowice magnetowidowe AKAI, FISHER, FUNAI, GOLDSTAR, HITACHI, JVC, NEC, ORION, PANASONIC, SANYO, SHARP, TOSHIBA.
- głowice magnetofonowe – ALPS, MX i inne
- rezonatory kwarcowe – 27.145 MHz
- filtry ceramiczne – SFE 5.5 i 6.5 MHz
- testery do sprawdzania jakości głowic magnetowidowych

Na życzenie klientów wysyłamy oferty cenowe.
Uwaga dla serwisów: Istnieje możliwość zakupu znacznie taniej – na cele zaopatrzeniowe. Prowadzimy również sprzedaż wysyłkową (wystarczy podać symbol i nr głowicy lub magnetowidu).

ATARI TURBO – 2000

do samodzielnego montażu

System ATARI TURBO–2000 czyni z Waszego magnetofonu XC–11,XC–12, XCA–12 i CA–12 urządzenie sprawne i szybkie. Programy wczytują się szybko max.3 minuty i nie występują błędy transmisji. Na jednej kasecie C–60 mieści się ok. 50–60 gier przeciętnej długości. W łatwy sposób można prawie wszystkie programy i gry przegrać na system turbo.

W skład otrzymywanego zestawu wchodzi:

1)płytka TURBO do zamontowania w magnetofonie z przylutowanymi przewodami i dodatkową wtyczką joysticka.

2)dokładny opis montażu płytki w magnetofonie dla dowolnej wersji magnetofonu.

3)opis systemu TURBO–2000 i jego użytkowania (kopiowanie gier na turbo, praca w basic'u itp.)

4)kaseta z nagranym kilkakrotnie programem TURBO–2000,który należy wczytac aby komputer pracował w szybkiej transmisji oraz kopiery i loadery do przegrywania gier na turbo.

5)w wersji droższej CARTRIDGE z systemem turbo w postaci modułu pamięci stałej dołączonej do komputera i umożliwiającej pracę w systemie turbo bez wczytywania programu TURBO–2000.

Montaż płytki turbo w magnetofonie polega na przylutowaniu do płytki trzech przewodów.Układ elektroniczn
pracuje bez zmian.

Po wczytaniu programu TURBO–2000 (ok.50 sek.) komputer współpracuje z magnetofonem przez port 2 joysticka poprzez dodatkowy przewód wyprowadzony z magnetofonu i zakończony wtykiem joystickowym.
W wypadku gier na 2 joysticki po wczytaniu gry można go wyjąć i włączyć drugi joystick.
Wszystkie płytki są sprawdzane i po prawidłowym podłączeniu przewodów układ turbo powinien od razu działać.

Na płytki turbo jest udzielana roczna gwarancja – serwis u producenta.

CENY:
1.zestaw 1 (system TURBO wczytywany z taśmy) 105 tys.zł.
2.zestaw 2 (z CARTRIDGEm) 200 tys.zł.
3.CARTRIDGE (możliwość późniejszego dokupienia) 95 tys.zł.

Zamówienia proszę przesyłać na adres:

mgr inż. WOJCIECH PTASZNIK
ul.Kilińskiego 47a/2
82–300 Elbląg
tel.283–64

UWAGA! NOWOŚĆ!

Książka "Opis gier na małe Atari" – cz.1, 140 str. Opisy ok. 30 gier (symulatory, zręcznościowe, przygodowe).
Cena z kosztami przesyłki – 30 tys., powyżej 10 egz. – 24 tys. za sztukę. Adres jak wyżej.

mgr inż.
Zbigniew Pędzik

ELEKTRONIK
Nr 3 HOBBY 1993

Urządzenie do zdalnego sterowania z wykorzystaniem promieniowania podczerwonego

Człowiek jest wygodny i to sprawia, że wciąż poszukuje rozwiązań ułatwiających mu życie w różnych jego dziedzinach. Tak właśnie jest w przypadku zdalnego sterowania. W codziennym życiu jest ono wykorzystywane np. do sterowania urządzeniami telewizyjnymi, do otwierania samochodów, do otwierania garaży itp. W artykule będzie mowa o zdalnym sterowaniu wykorzystującym podczerwień.

Zbudowanie układu zdalnego sterowania podczerwienią na specjalnych układach scalonych nie sprawia żadnego problemu. Ale co zrobić gdy takich układów nie ma pod ręką, albo są zbyt drogie? Takie sterowanie urządzeniami odbiorczymi na 220V można zrealizować na "normalnych" elementach. Sterowanie urządzeniami telewizyjnymi, sterowanie otwieraniem samochodu czy garażu – działają one według jednej zasady. Promienie emitowane przez diodę promieniowania podczerwonego w nadajniku, są odbierane przez odbiornik, następnie przetwarzane, wzmacniane i otrzymywany jest sygnał wyjściowy.

Przez wpływ zewnętrznego tłumienia, zdalne sterowanie na podczerwień pracuje ze "zmiennym światłem". Dioda promieniowania podczerwonego wysyła impulsy o określonej częstotliwości.

Dla zwykłego stosowania sterowania w domu wystarcza jeden lub dwa kanały zdalnego sterowania. Przy czym po stronie odbiornika realizowane są dwa stany włączenia. W istniejącym układzie są zrealizowane dwa kanały, których częstotliwość poprzez układ nadajnika jest ustalana zawsze w stosunku 3:4. Układ zdalnego sterowania pracuje zmiennie pomiędzy 8kHz i 44kHz. Do zmiany częstotliwości służy potencjometr.

W rodzaju pracy Stand-by nie płynie żaden prąd znamionowy i napięcie robocze nadajnika wynosi 9V. Napięcie robocze jest buforowane przez kondensator C6 470µF (Rys.2), dlatego też nadajnik może także pracować ze słabszymi bateriami. Prąd ładowania kondensatora jest ograniczany przez rezystor R6. Podczas uruchamiania obydwa przyciski funkcyjne startują 2 i 3 bramkę pokazanego oscylatora i następnie wysterowują tranzystory T2 i T3 zmontowane w układzie Darlingtona.

Układ "zmiennego światła"

Czas trwania impulsu jest niezależny od czasu uruchamiania przycisku (wynosi około 30ms). Przez to także układ jest oszczędny w poborze prądu.

Na Rys.1 przedstawiony jest schemat odbiornika układu zdalnego sterowania.

W odbiorniku promienie podczerwone odbierane są przez diodę odbiorczą D1 i sygnał ten jest następnie wzmacniany przez tranzystory T1 i T2. Układ na tranzystorze T3 służy do selekcji i ograniczenia sygnału. Po wzmocnieniu sygnał jest doprowadzany przez tranzystor T3 do dwóch komparatorów częstotliwości US1 i US2 (NE 567 – dostępne w firmie SEMICS). Układy te porównują częstotliwość impulsów z wcześniej ustawioną częstotliwością. Jeżeli mieści się to w ustalonej tolerancji, to wyjście (wyprowadzenie 3) układu ustawia się na poziom "LOW". Kondensatory C7 i C13 przy wyprowadzeniach 1 w US1 i US2 powodują lekkie opóźnienie reakcji tak, że zakłócenie jest tłumione. Kondensatory C8 i C14 przy wyprowadzeniach 2 w US1 i US2 są miarodajne dla szerokości pasma częstotliwości odpowiedniego kanału. Pojemności tych kondensatorów powinny wynosić połowę wartości kondensatorów C7 i C13. Układ dla obydwu kanałów jest przyrównywany do częstotliwości ustalonej przez kondensatory C9 i C15 przy wyprowadzeniach 6 w US1 i US2. Czym mniejsza pojemność kondensatora, tym wyższa częstotliwość komparatora.

Dla dokładnego ustawiania częstotliwości odbiornika podczerwieni służą dwa obrotowe potencjometry w obwodzie oscylatora obydwu komparatorów US1 i US2 (NE 567). Wyjście "otwarty kolektor" (wyprowadzenie 3) jest zaopatrzone w rezystor dopasowujący i zegarowe wejście kolejnego przerzutnika (1/2 US3) jest uruchamiane opadającym zboczem dodatniego impulsu. Do blokowania zakłóceń służą kondensatory C11 i C16 przy wejściu zegarowym US3.

Adres Redakcji

P.W. "ARTCOM", Redakcja "ELEKTRONIK HOBBY", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1
tel. 418-84 wew. 32
Redaguje zespół:
Janusz Mikowicz – red. nacz.
Wiesława Oleszczuk, Dariusz Mickiewicz
Stali współpracownicy:
Bieńkowski Dariusz, Dąbrowski Witold, Krzysztofek Robert, Kusiak Andrzej, Pędzik Zbigniew, Rode Aleksander, Szczęśniewicz Sławomir, Wrotek Witold.
Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.
Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.
Skład – P.W. "ARTCOM" (Atari TT, program DMC Calamus SL)
Wydawca – P.W. "ARTCOM"
Druk – Grudziądzkie Zakłady Graficzne im W.Kulerskiego w Grudziądzu, pl. Wolności 5

Nakład: 71 500 egz.
Numer zamknięto 9.02.1993r.

STOPKA

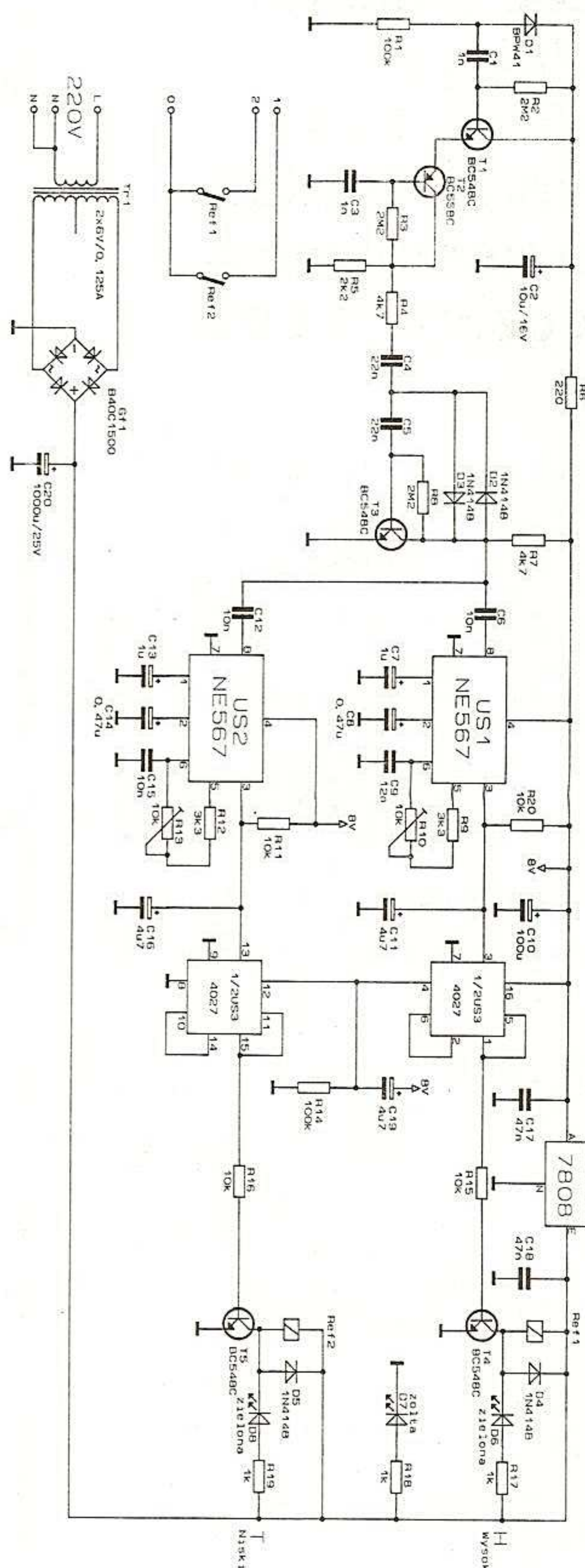
c.d. ze str. 3

mgr inż. Zbigniew Pędzik

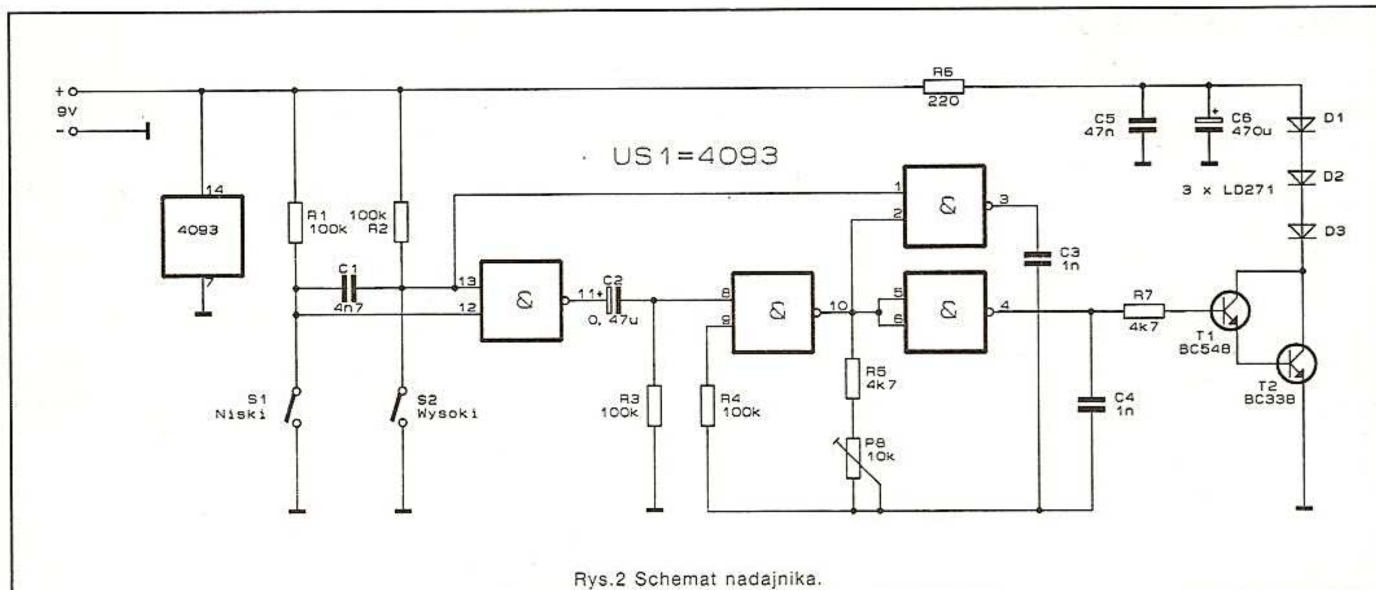
Jako obciążenie układu dla każdego kanału przewidziany jest tutaj tranzystor, który wysterowuje przekaźnik. Tutaj należy zaznaczyć, że rezystancja cewki przekaźnika nie powinna być niższa od 300Ω, w przeciwnym razie przy obydwu przekaźnikach musi być zastosowany przeciążeniowy transformator małej mocy.

Układ zasilania (Rys.1) składa się z transformatora 12V/125mA, mostka stałoprądowego, kondensatora oraz regulatora napięcia 8V/1A bez radiatora. Wzmacniacz jest zasilany przez rezystor R6 oraz kondensator filtrujący C2, podczas gdy przekaźniki i diody świecące są bezpośrednio przyłączone do 12V. Działanie przekaźnika jest syglnalizowane przez równolegle podłączoną świecącą diodę z rezystorem szeregowym. Trzecia dioda służy jako wskaźnik gotowości układu. Także tutaj musi być prąd blokonwany (ograniczany), ażeby nie przeciążyć transformatora. Przy trzech diodach świecących (każda po 20mA) potrzebna jest połowa całkowitej wartości obciążenia transformatora. Przez zastosowanie szergowego rezystora 1kΩ występuje zauważalna oszczędność przy wystarczającej jaskrawości świecenia. Dla osiągnięcia większej jaskrawości należy zastosować hiper jasne diody świecące, dostępne w firmie SEMICS, które zadowalają już przy prądzie 1÷3mA. Płytka odbiornika jest uniwersalna. Tak np. miejsce dla przekaźników o szerokości 10mm mieści się w rastrze. Diody świecące są montowane bezpośrednio do płytki, w celu uniknięcia dodatkowego okablowania. Następnie płytkę można zamontować przez odpowiednie otwory w płycie czołowej obudowy bez dalszego okablowania. W układzie odbiornika z obciążeniem umownym, można nie uwzględniać przekaźników i tranzystorów, a 8V – logiczny poziom układu CD 4027 jest zdejmowany bezpośrednio na kołkach lutniczych po stronie czołowej.

Nadajnik z małą ilością elementów, budowany jest szybko i bez problemów. Rezystory są lutowane odpowiednio do spisu elementów. Obydwa, ustalające częstotliwość kondensatory C3 i C4 powinny mieścić się w tolerancji 5% i być typu MKH, albo MKT. Wartość kondensatora C1 jest niekrytyczna i służy do kompensacji drgań styków przycisków. Przy montażu kondensatorów elektrolitycznych powinna być zachowana prawidłowa biegunowość. Tranzystory T1 i T2 można zastąpić przez Darlington – tranzystor np. BC 875. W tym przypadku na płytce musi być przylutowany mostek.



Rys.1 Schemat odbiornika.



Rys.2 Schemat nadajnika.

Montaż bez okablowania

Układy scalone CMOS powinny być zamontowane w podstawkach. Dla dopasowania płytki w obudowie przewidziane są dwa otwory. W oparciu o uniwersalne wsporniki na płytce można zastosować różne przyciski. Można zastosować mikrowyłączniki, które montuje się na ścianie obudowy. Jako obudowy, swoją wartość potwierdzają plastikowe, dwuczęściowe obudowy z wnęką na baterie.

Przy montowaniu odbiornika można jeszcze dać jedną wskazówkę. Mianowicie przy montowaniu diod, można zamiast diody, najpierw wstawić kołki lutownicze i następnie po dopasowaniu płytki w obudowie przylutować diody. Dzięki temu można ustalać wysokość i odległość w zależności od zastosowanej obudowy.

Listwa zaciskowa na płytce odbiornika składa się z dwóch trójzaciskowych elementów. Zacisk zerowy "N" jest na listwie zdwojony. Wyjścia przekaźników są bez potencjału. Napięcie sieciowe powinno być przyłączane przez przekaźnik tak, że pomiędzy zaciskiem "L" i "O" powinien być założony mostek. Przewody doprowadzające napięcie oraz ścieżki pod napięciem sieciowym muszą być zabezpieczone przed dotknięciem. Prąd połączania powinien wynosić maksymalnie 3A. Urządzenie można dopasować do dowolnej plastikowej

strojeniu nadajnika można również zrezygnować z normalnej metody. Potrzebne jest ono wówczas, gdy w jednym pomieszczeniu będzie pracować więcej niż jedna kombinacja Nadajnik - Odbiornik.

Potencjometr R8 służy z reguły do ustalania średniego położenia.

Strojenie z pomocą częstościomierza

Przed przystąpieniem do strojenia odbiornika należy sprawdzić napięcie robocze na układach scalonych i na D1. Wyprowadzenie 3 US1 i US2 należy zewrzeć na krótko do masy i sprawdzić czy zadziałają przekaźniki. Do sprawdzenia linii transmisji, do kolektora tranzystora T3 przyłacza się wysokoomową słuchawkę lub wzmacniacz m.cz. Przy naciśnięciu przycisku nadajnika powinien być tam słyszalny krótki trzask.

Przy pomocy obrotowych potencjometrów R10 i R13 ustawia się częstotliwość oscylacji układów US1 i US2 przy odbiorze promieni podczerwonych. Kiedy po jednej próbie znajdzie się prawidłową częstotliwość i obydwa kanały przy uruchomieniu nadajnika reagują, wówczas zwiększa się odległość pomiędzy nadajnikiem i odbiornikiem, i jeszcze raz dokładnie ustawia się. Po tej czynności stroienie jest gotowe i urządzenie gotowe do pracy.

Przy pomocy częstościomierza problem strojenia może być doskonale rozwiązany. Najpierw w nadajniku bazę tranzystora T1 zwiera się bezpośrednio do masy i mostkuje C2. Naciska się teraz przycisk nadawaniaai na wyprowadzeniu 4 układu CD 4093 uruchamianego przez ten przycisk można mierzyć częstotliwość oscylatora. Następnie należy nacisnąć drugi przycisk i zmierzyć drugą częstotliwość. Obydwie wartości można zanotować i usunąć zwory w nadajniku (przy tranzystorze T1 i kondensatorze C2).

Przy strojeniu oobiornika częstościomierz należy podłączyć do wyprowadzenia 5 jednego z dwóch komparatorów częstotliwości i zanotować ustawioną wartość.

Należy tutaj zwrócić uwagę, że wyższa częstotliwość jest ustawiana zawsze na US2. Przed włączemniem gotowego odbiornika promieniowania podczerwonego do sieci 220V należy zwrócić uwagę czy wszystkie zalecenia odnośnie budowy wg DIN/VDE są uwzględnione. Zalecenia te dotyczą zabezpieczenia sieci oraz zabezpieczenia przed dotknięciem przewodów i ścieżek będących pod napięciem sieciowym.

c.d. ze str. 5

mgr inż. Zbigniew Pędzik

Wykaz elementów:

2-kanałowy odbiornik
Półprzewodniki:
US1, US2 - NE 567
US3 - CD 4027
T1, T3, T4, T5 - BC 548
T2 - BC 558
D1 - BWP 41 lub BWP 34/SFH 205
D2 ÷ D5 - 1N4148
D6, D8 - LED zielone
D7 - LED żółta
GL1 - mostek B40/C1500
Rezystory:
R1, R14 - 100kΩ
R2, R3, R8 - 2.2MΩ
R4, R7 - 4.7kΩ
R5 - 2.2kΩ
R6 - 220Ω
R9, R12 - 3.3kΩ
R11, R15, R16, R20 - 10kΩ
R17, R18, R19 - 1kΩ
R10, R13 - 10kΩ - potencjometry obrotowe
Kondensatory:
C1, C3 - 1nF
C2 - 10μF/16V, Tantal
C4, C5 - 22nF/63V, MKT
C6, C12, C15 - 10nF, ceramiczny
C7, C13 - 1μF/16V, Tantal
C8, C14 - 0.47μF/16V, Tantal
C9 - 12nF, ceramiczny
C10 - 100μF/16V
C11, C16, C19 - 4.7μF/16V, Tantal
C17, C18 - 47nF/35V, MKT
C20 - 1000μF/25V
Inne:
Transformator 2 x 6V/0.125A
2 x przekaźnik 12V = , 660Ω
Listwa zaciskowa np. L24
1 płytka 100 x 58mm
Obudowa

2-kanałowy nadajnik
Półprzewodniki:
US1 - CD 4093
T1 - BC 548
T2 - BC 338
D1 - D3 -LD 271
Rezystory:
R1, R2, R3, R4 - 100kΩ
R5, R7 - 4.7kΩ
R6 - 220Ω
R8 - 10kW - rezystor nastawny
Kondensatory:
C1 - 4.7nF/63V
C2 - 0.47μF/16V, Tantal
C3, C4 - 1nF/63V, MKH
C5 - 47nF/63V
C6 - 470μF/16V
Inne:
S1, S2 - przyciski x 2
Bateria 9V
Płytka 55.5 x 65mm
Obudowa z wnęką na baterie

Artykuł powstał na podstawie materiałów otrzymanych od firmy SEMICS ze Szczecina.

*Opracowano na podstawie:
FUNKSCHAU 6, 7/92*

Od redakcji:
W numerze EH 2/93, z winy redakcji, wkradł się błąd w nazwie firmy SEMICS. Przedstawicieli w/w firmy i Czytelników bardzo przepraszamy.

mgr inż. Witold Wrotek

Kieszonkowy próbnik

Dysponując pięcioma tranzystorami, trzema diodami LED i diodą Zenera można zbudować mały próbnik. Pozwoli on między innymi na szybki "pomiar" poziomów napięć bramek cyfrowych, kontrolę bezpieczników, baterii itp. Oczywiście, nie dostarcza on dokładnego wyniku, ale raczej określa stan techniczny badanego elementu.

Wielkość mierzona musi zostać podana między kontakty: A i B. Jeśli wystąpi między nimi różnica potencjałów rzędu 1.9-2.0[V], wówczas będzie świeciła dioda D2. Gdy potencjał punktu B będzie wyższy o 1.4[V] od potencjału punktu A, świecić będzie dioda D3. I wreszcie, jeśli potencjał kontaktu B będzie wyższy o 11[V] od potencjału kontaktu A zasygnalizuje to swoim świeceniem dioda D1.

Tranzystor T5 jest wykorzystywany jako dioda Zenera. Użycie jego podyktowane jest tym, że w stanie

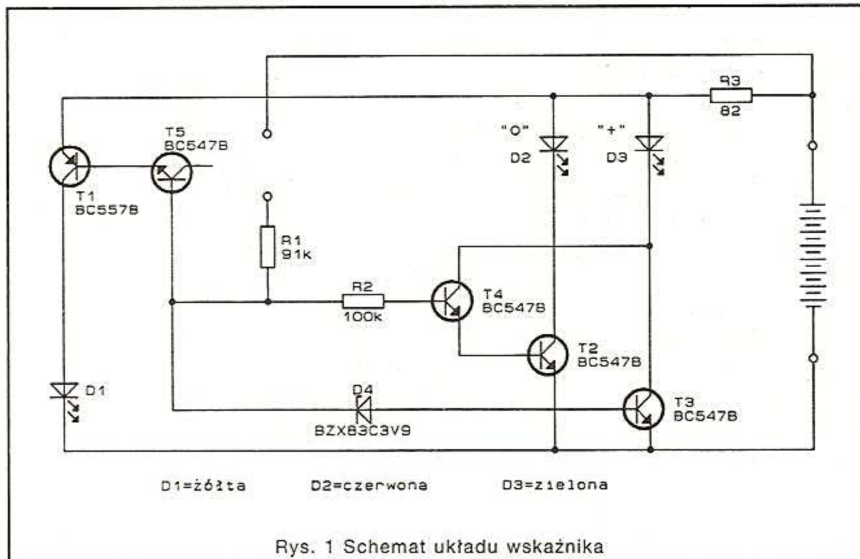
c.d. ze str. 6
ELEKTRONIK
Nr 3 HOBBY 1993

przebicia przez tranzystor płynie prąd o mniejszym natężeniu niż przez diodę.

Maksymalne napięcie jakie można mierzyć zależy w największym stopniu od ciepła wydzielającego się na rezystorze R1. Przykładowo, gdy jego moc strat wynosi 0.5[W], wówczas można mierzyć napięcia o wartości skutecznej do 200[V].

Pobierany ze źródła 3[V] prąd nie przekracza 10[mA]. W stanie spoczynku (żadna dioda nie świeci) jest on tak mały (ok. 5[mA]), że zbyteczne jest stosowanie wyłącznika.

Opracowano na podstawie:
Elektor Electronisc
July/August 1991.



Rys. 1 Schemat układu wskaźnika

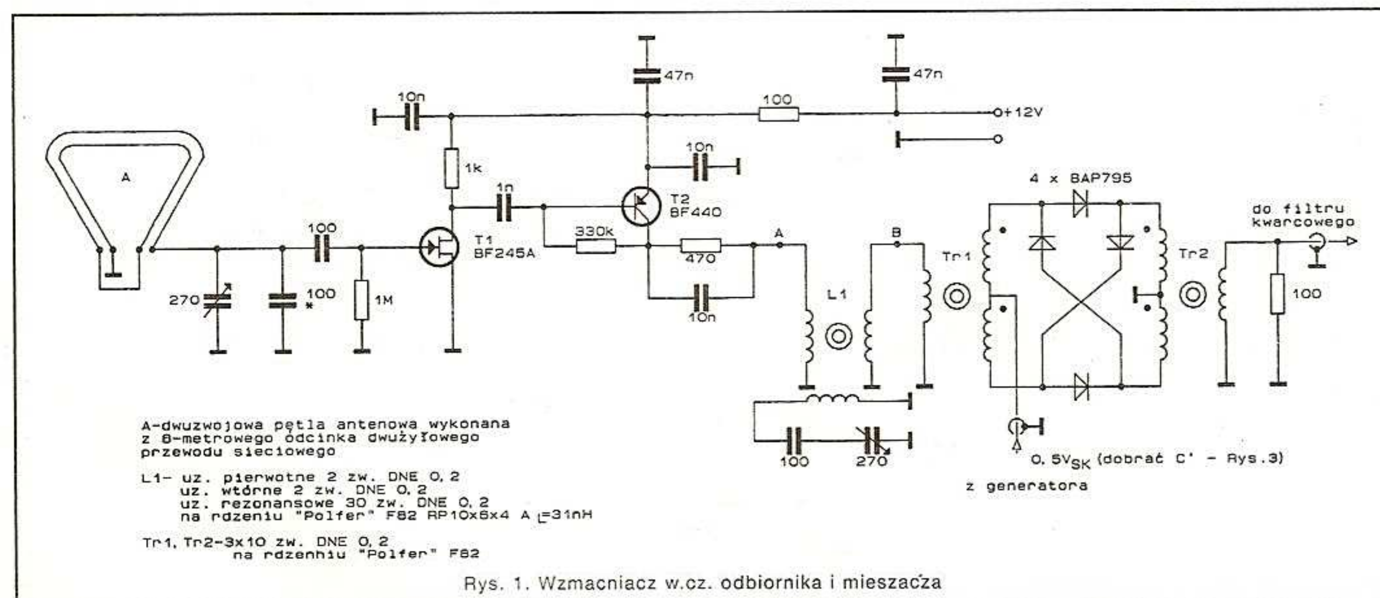
WARSZTAT

Andrzej Kusiak

Odbiornik na pasmo amatorskie 3,5 MHz

Odbiornik jest przeznaczony do odbioru sygnałów CW i SSB (telegrafii i fonii jednowstęgowej) stacji amatorskich pracujących w paśmie 3,5...3,8 MHz. Pasmo to jest wykorzystywane w porze dziennej do łączności lokalnych i wewnątrzkrajowych i większość krótkofalowców właśnie w tym paśmie przeprowadza swoje pierwsze łączności. Propagacja fal radiowych w paśmie 3,5 MHz jest zbliżona do propagacji fal średnich i łączności na dalszy dystans są możliwe jedynie w godzinach nocnych.

Na Rys.1 przedstawiono wzmacniacz w.cz. odbiornika z pętlową anteną odbiorczą – zamiast wejściowego obwodu rezonansowego oraz szerokopasmowy, podwójnie zrównoważony mieszacz diodowy. Uzwojenia transformatorów w.cz. zastosowanych w mieszaczu należy nawijać trzema, uprzednio skręconymi ze sobą przewodami. Kropki na schemacie oznaczają początki uzwojeń. W pierwszej fazie budowy odbiornika można pominąć cewki i obwód rezonansowy L1 (należy



Rys. 1. Wzmacniacz w.cz. odbiornika i mieszacza

KF

c.d. ze str. 7

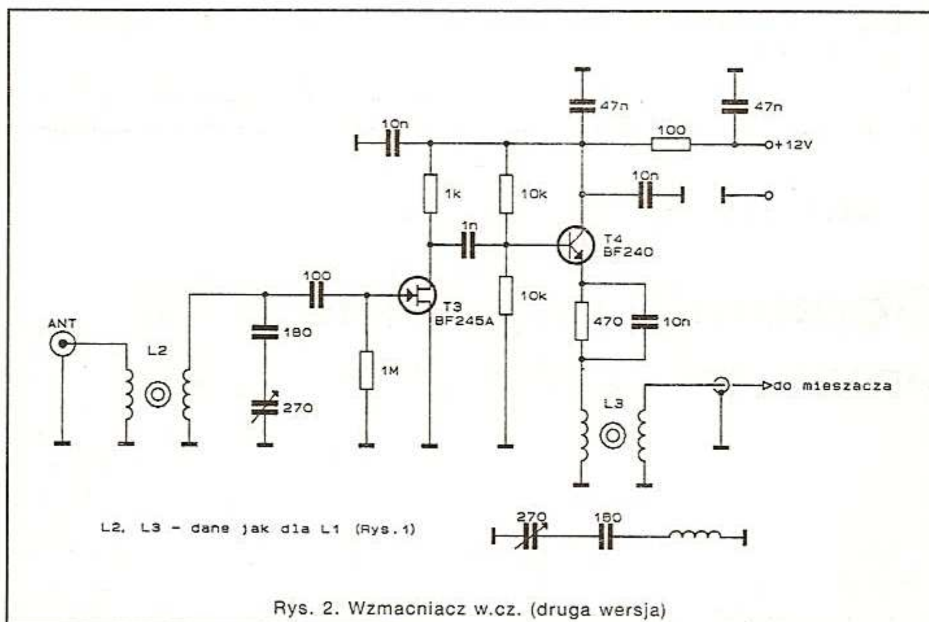
Andrzej Kusiak

połączyć zaznaczone na rysunku punkty A i B). Jedynym wejściowym obwodem rezonansowym odbiornika będzie wówczas pętla antenowa. Przy stosowaniu zewnętrznej, pełnowymiarowej anteny odbiorczej (np. dipolowej) zaleca się zastosowanie innego wzmacniacza w.cz. – przedstawionego na Rys.2, o mniejszym wzmocnieniu i dwoma niezależnie od siebie przestrajanymi obwodami rezonansowymi. Oba te obwody rezonansowe stroją się bardzo "ostro" (mają dużą dobroć) i dlatego kondensatory zmienne tych obwodów powinny być wyposażone w niewielkie skale z zaznaczonymi np. co 50 kHz częstotliwościami. Heterodynę odbiornika wraz ze wzmacniaczem-separatorem przedstawiono na Rys.3. W odbiorniku zastosowano sześciokwarcowy filtr drabinkowy (Rys.4) wykonany z kwarców 8,86 MHz, stosowanych w telewizyjnych dekoderach PAL. Kwarce te są dostępne niemal w każdym sklepie z częściami radiowo-telewizyjnymi. Taki sam kwarc pracuje także w generatorze BFO. Zmierzone parametry filtru kwarcowego są następujące:

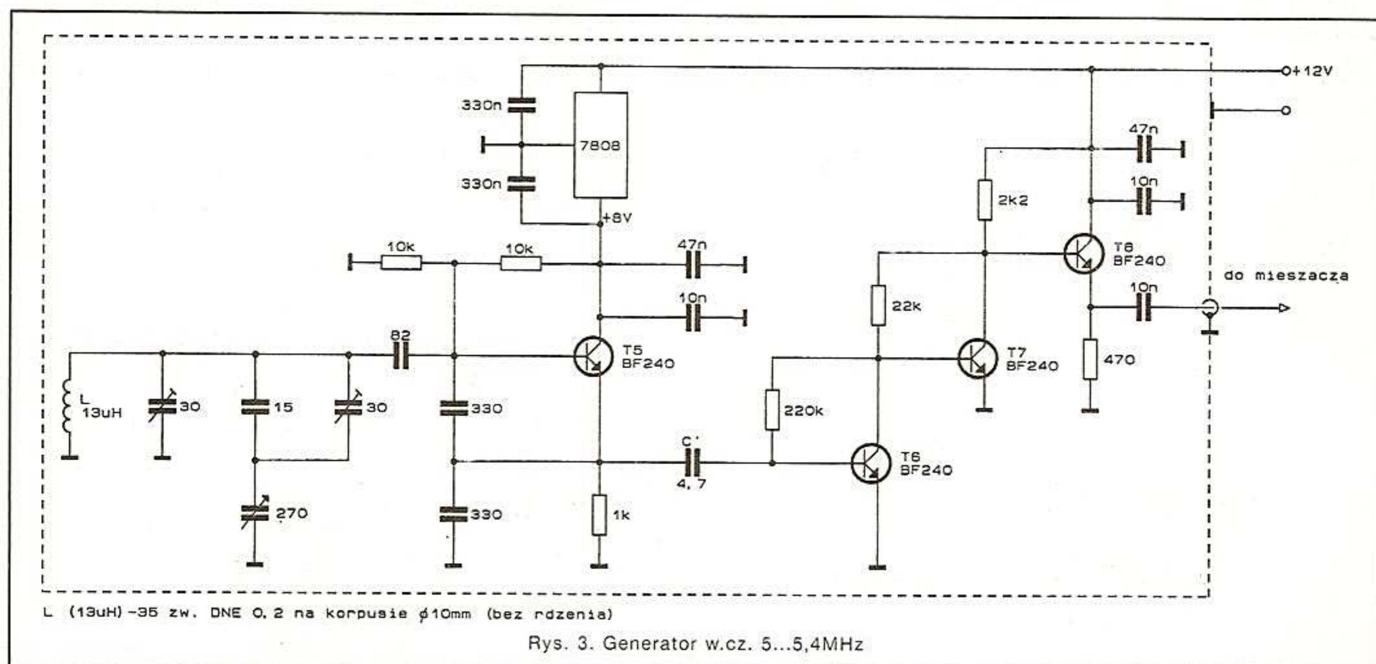
- pasmo przenoszenia 2,8 kHz,
- tłumienie w paśmie przenoszenia 6 dB,
- tłumienie w paśmie zaporowym ok. 50 dB,
- f_{USB}=
- f_{LSB}= 8866,7 kHz.

Wzmacniacz p.cz. i produkt-detektor pracują na "telewizyjnych" układach scalonych UL1221 i UL1242.

Uruchomienie odbiornika nie powinno nastręczać większych problemów. Do zastrojenia heterodyny i BFO (zgodnie z wartościami częstotliwości podanymi na rysunkach) niezbędny jest częstościomierz cyfrowy. Transformator wzmacniacza p.cz. można stroić "na słuch" – na maksymalną siłę odbieranych sygnałów. Gdyby wzmacniacz p.cz. się wzbudzał, to wyprowadzenia "7" i "8" UL1221 należy zbocznikować rezystorem o wartości 2,2...4,7 kΩ. Zarówno heterodyna odbiornika, tak jak i BFO, powinny być zaekranowane.



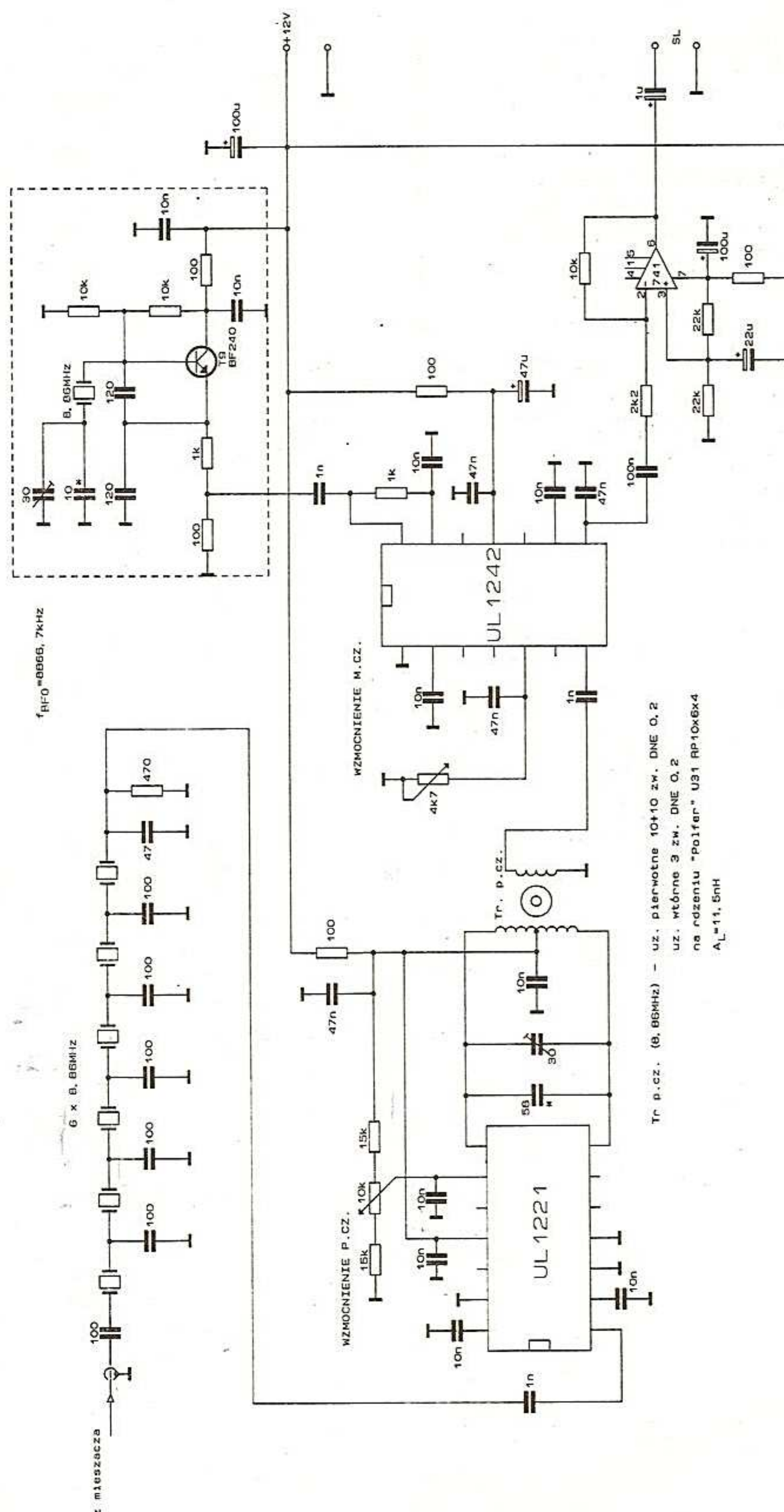
Rys. 2. Wzmacniacz w.cz. (druga wersja)



Rys. 3. Generator w.cz. 5...5,4MHz

c.d. ze str. 8

ELEKTRONIK
Nr 3 HOBBY 1993



Rys. 4. Filtr kwarcowy, wzmacniacz p.cz., produkt dekoder, BFO oraz wzmacniacz m.cz. odbiornika

Leszek Madeja

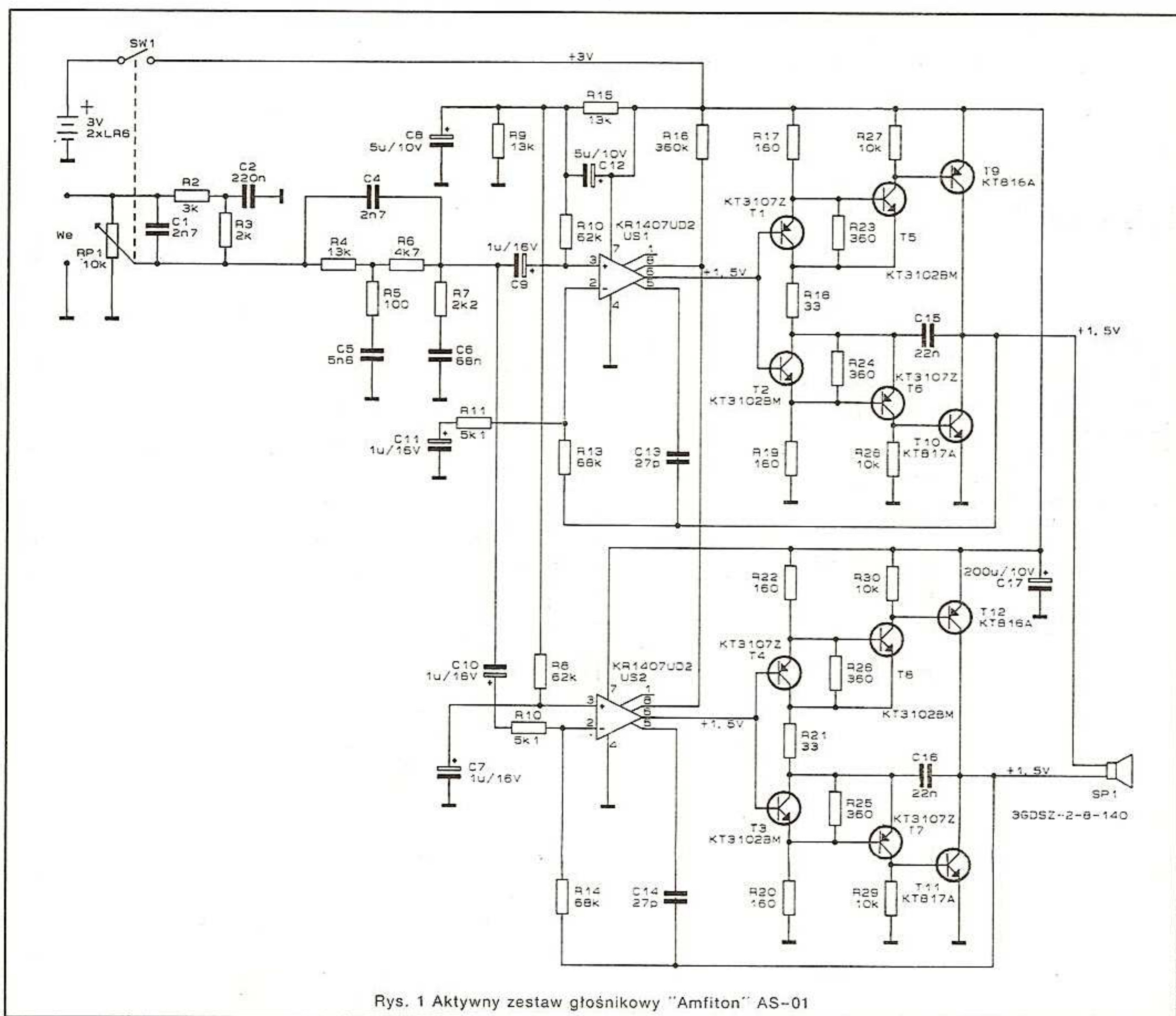
Aktywny zespół głośnikowy

Gdy znużyły nas słuchawki lub nie jesteśmy w stanie z jakichś powodów z nich korzystać, podłączyć możemy do naszego walkmana parę aktywnych zespołów głośnikowych. Aktywny zespół głośnikowy "Amfiton" ASA – 01 zawiera wzmacniacz mocy z regulacją głośności oraz szerokopasmowy głośnik. Sterowany jest z gniazda słuchawkowego walkmana. Zasilanie urządzenia z dwóch ogniw R6 (zalecane alkaliczne LR6) lub zewnętrznego zasilacza +3V. Zespół może więc być używany zarówno w warunkach polowych, jak i w domu.

Komplet ogniw LR6 wystarcza według producenta na co najmniej 12 godzin pracy zespołu. Magnetofon powinien zapewniać napięcie wyjściowe 200 mV na obciążeniu 100Ω. Jest to warunek spełniony praktycznie przez każdy magnetofon typu walkman.

Dane techniczne podawane przez producenta są następujące:

1. Zakres częstotliwości ciśnienia akustycznego przy nierównomierności do 14 dB 160...20000 Hz
   Proszę zwrócić uwagę na fakt, że nie jest to pasmo samego wzmacniacza mocy, lecz charakterystyka przenoszenia całego urządzenia łącznie z głośnikiem!
2. Całkowity współczynnik zniekształceń nieliniowych ciśnienia akustycznego ≤ 3%
   Tutaj także – zniekształcenia włącznie z głośnikiem.
3. Nominalna moc wyjściowa (akustyczna, nie elektryczna!) 120 mW



Rys. 1 Aktywny zestaw głośnikowy "Amfiton" AS-01

BAZAR

Moc elektryczną wzmacniacza należy szacować na ok. 1 W.
4. Zakres regulacji głośności ≥ 40 dB
5. Moduł impedancji wejściowej dla f=1kHz 600Ω
6. Napięcie zasilania 3 V (+10 −30)%
Zatem poprawna praca urządzenia jest możliwa już przy napięciu zasilania 2,1 V !
7. Masa (bez baterii) 800 g
8. Wymiary 114x184x90 mm

Miłośnicy Hi-Fi pokręcą tu zapewne z politowaniem głową. Ale walkman to nie jest sprzęt Hi-Fi. Natomiast parametry ASA-a - 01 są wręcz znakomite, jeśli uwzględnić, że jest to urządzenie (dosłownie) przenośne, z bateryjnym zasilaniem z niskiego napięcia (tylko 3V !). Przeprowadzone próby odsłuchowe wypadły znakomicie. Brzmienie zespołów jest nadspodziewanie dobre (jak na tę klasę sprzętu, oczywiście), zarówno przy odsłuchu muzyki, jak i mowy. Schemat ideowy urządzenia pokazany jest na rys.1. Niskie napięcie zasilania (praca już od napięcia 2,1 V !) zmusiło konstruktora do wykonania wzmacniacza w układzie mostkowym. Ponieważ układ mostkowy jest rzadko spotykany (najczęściej występuje w samochodowych wzmacniaczach akustycznych dużej mocy, gdy chcemy uzyskać moc wyjściową rzędu kilkudziesięciu watów na obciążeniu 4Ω, dysponując napięciem zasilania tylko 12V), wyjaśnijmy pokrótce o co chodzi. Rys.2 przedstawia porównanie normalnego i mostkowego wzmacniacza mocy. Wzmacniacz mostkowy to w istocie dwa normalne wzmacniacze sterowane w przeciwfazie. Obciążenie jest podłączone pomiędzy ich wyjścia. Takie rozwiązanie zapewnia, że maksymalna amplituda napięcia na obciążeniu jest bliska napięciu zasilania, podczas gdy w normalnym wzmacniaczu jest ona równa połowie napięcia zasilania. Zatem (zgodnie z powszechnie znanym wzorem $P=U^2/R$) wzmacniacz mostkowy dostarcza, przy tym samym napięciu zasilania i tym samym obciążeniu, czterokrotnie większej mocy niż wzmacniacz normalny. Jest więc o co się bić. Podstawową trudnością w konstruowaniu wzmacniaczy mostkowych jest zapewnienie idealnej "przeciwfazowości". Nawet nieznaczne różnice fazy będą prowadziły do dużych zniekształceń sygnału wyjściowego.

We wzmacniaczu "Amfiton" nie można wyróżnić układu odwracającego fazę. Po prostu jeden wzmacniacz operacyjny (US1) pracuje w układzie wzmacniacza nieodwracającego, drugi (US2) w układzie wzmacniacza odwracającego.

Na wejściu wzmacniacza znajduje się fizjologiczny regulator głośności. Oś potencjometru (sprzężona z wyłącznikiem zasilania) wyprowadzona jest na przednią ściankę obudowy urządzenia. Elementy R4...R7, C4...C6 tworzą układ kształtowania charakterystyki częstotliwościowej. Jego podstawowym zadaniem jest skompensowanie nierównomierności charakterystyki przenoszenia głośnika. Przy innym typie głośnika należy dokonać korekcji wartości tych elementów. W prakctyce amatorskiej należy je dobrać tak, aby uzyskać subiektywnie najlepsze brzmienie. Przy małej mocy wyjściowej wzmacniacza, ograniczeniach wnoszonych przez głośnik i prostą konstrukcję mechanizmu walkmana, nie należy dążyćpdo przenoszenia przez urządzenie najniższych częstotliwości, gdyż efektem tego będzie wzrost zniekształceń i radykalne zwiększenie słyszalności zakłóceń pochodzących od napędu magnetofonu.

Dalej mamy dwa wzmacniacze mocy zbudowane w oparciu o wzmacniacze operacyjne (US1, US2). Każ y z tych wzmacniaczy tworzy jedną z dwóch gałęzi mostka pomiędzy które włączony jest głośnik. Przeciwsobne tranzystorowe stopnie mocy są w obu wznacniaczach identyczWe. Wzmacniacz operacyjny US1 pracuje w układzie nieodwracającym. Pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego obejmuje także (rezystor R13) stopień mocy. Wzmacniacz operacyjny US2 pracuje w układzie odwracającym. Tu także pętla ujemnego sprzężenia zwrotnego (rezystor R14) obejmuje stopień mocy.

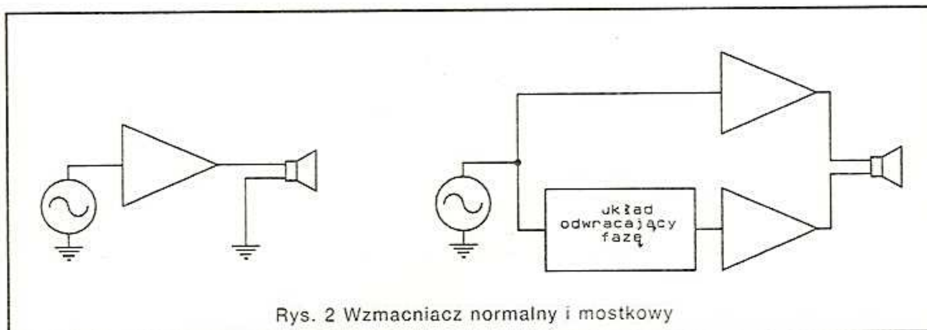
Wszystkie rezystory są typu MŁT 0,125 W. Eliptyczny głośnik (3 ГДШ-2-8-140) ma moc nominalną 2W i impedancję 8Ω.

Minimalne napięcie zasilania wzmacnzyczy operacyjnych typu KP1407УД2 (LM4250) wynosi ±1V (czyli przy zasilaniu asymetrycznym: 2V). Dla większości wzmacniaczy operacyjnych minimalne napięcie zasilania nie może być niższe niż ±3V (asymetrycznie: 6V).

Użyte elementy półprzewodnikowe

aw nawiasie zamienniki krajowe, bądź zachodnie)

1. US1, US2 – KP1407УД2 (LM4250)
2. T1, T4, T6, T7 – KT3107Ж (niskoszumowe p-n-p, np. BC415B, BC416B)
3. T2, T3, T5, T8 – KT3102БМ (niskoszumowe n-p-n, np. BC413B, BC414B)
4. T9, T12 – KT816A (BD136)
5. T10, T11 – KT817A (BD135)



Rys. 2 Wzmacniacz normalny i mostkowy

mgr inż.
Adam Sztorc

Elektroniczny zamek kodowy

Elektroniczny zamek kodowy – to urządzenie pozwalające przy pomocy specjalnego kodu, który można okresowo zmieniać, przywodząc w działaniu to lub inne urządzenie wykonawcze.

Zasada działania

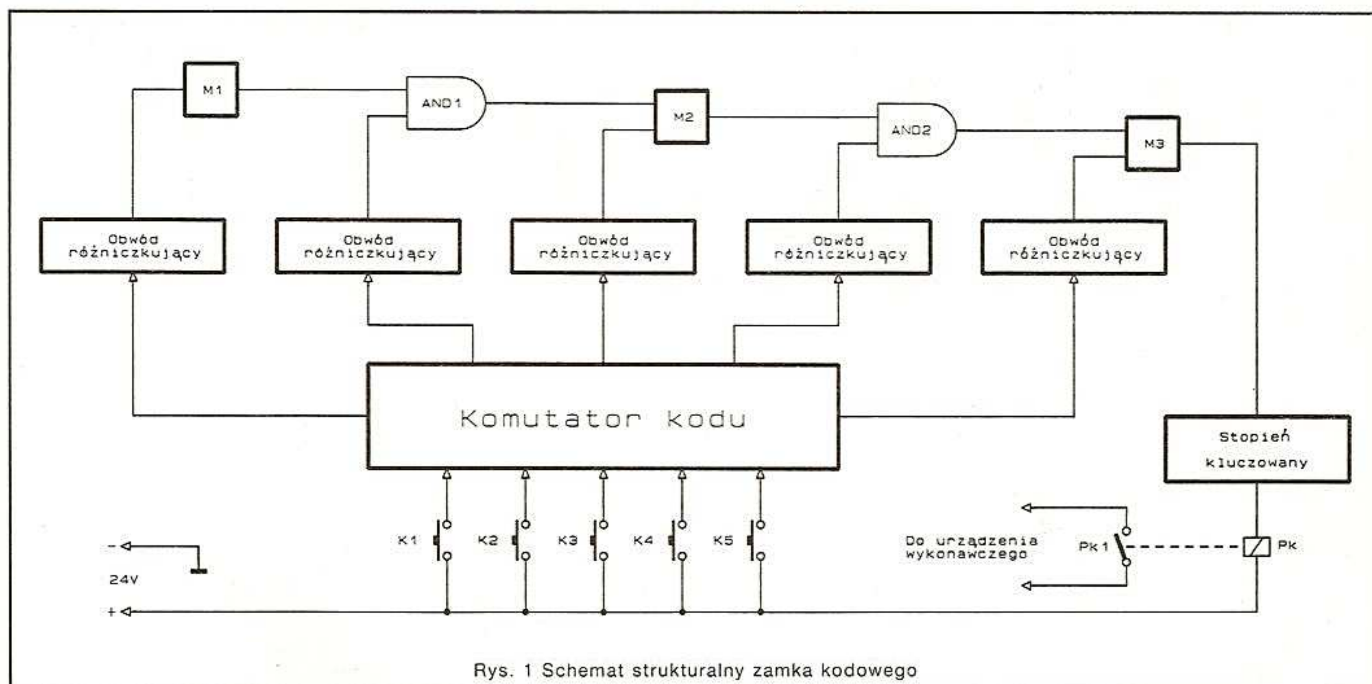
Strukturalny schemat klucza przedstawiono na Rys.1. Przy naciśnięciu pierwszego przycisku kodu (zakładamy K1) do obwodu różniczkującego podaje się impuls elektryczny o dodatniej polaryzacji i prostokątnym kształcie. Impuls ten przekształca się dzięki obwodowi różniczkującemu w dwa impulsy ostre o przeciwnych polaryzacjach, przy czym pierwszy formuje się dodatni impuls, który postępuje do wejścia zablokowanego przerzutnika M1 powodując jego przerzut. Postępujący zatem do przerzutnika M1 ujemny impuls nie powoduje żadnego wpływu, ponieważ w przerzutniku w tym czasie nie zakończyły się jeszcze procesy przejściowe. Na wyjściu przerzutnika formuje się impuls prostokątny o dodatniej polaryzacji o czasie trwania 0.5s. Impuls ten postępuje do pierwszego wejścia elementu koincydencji (bramki iloczynu logicznego AND1).

Przy naciśnięciu drugiego przycisku kodu (na przykład K2) impuls o dodatniej polaryzacji postępuje do drugiego wejścia bramki AND1. W rezultacie koincydencji tych impulsów w czasie następuje logiczne mnożenie i na wyjściu elementu AND1 pojawia się impuls o dodatniej polaryzacji, postępujący następnie do wejścia zablokowanego drugiego przerzutnika M2. Przerzutnik M2 przerzuca się i formuje impuls o czasie trwania 0.5s o dodatniej polaryzacji, postępujący następnie do pierwszego wejścia drugiej bramki iloczynu logicznego AND2.

Przy naciśnięciu trzeciego przycisku kodu (np. K4) impuls o dodatniej polaryzacji z obwodu różniczkującego postępuje do wejścia drugiego elementu AND2. W efekcie koincydencji w czasie tych dwóch sygnałów na jego wyjściu pojawia się impuls dodatniej polaryzacji o czasie trwania 3s. Impuls ten podawany jest do wejścia kluczowanego stopnia, odtykając go. Przez przekaźnik popłynie prąd, przekaźnik zadziała i zewrze kontakty (zestyki) Pk1, utrzymując je w zwarciu w okresie całego czasu działania impulsu na wejściu kluczowanego stopnia. Zestyki przekaźnika włączone są w obwód urządzenia wykonawczego, na przykład elektromagnesu mocy.

Po 3s działanie impulsu zakończy się i kluczowany stopień wróci w wyjściowe położenie, nie polaryzując cewki przekaźnika. Urządzenie wykonawcze również nie będzie polaryzowane i wróci w położenie wyjściowe.

Tak następuje praca przy prawidłowym wyborze kodu. Jeśli kod wybiera się nieprawidłowo, na przykład najpierw naciska się przycisk K2, dodatni impuls podaje się do drugiego wejścia elementu iloczynu logicznego AND1, a na jego pierwszym wejściu impulsu brak, odpowiednio, na wyjściu napięcie równe 0, przerzutnik M2 nie przerzuci się i w jakimkolwiek porządku będziemy naciskali przyciski, urządzenie nie zadziała. Nawet jeśli kod będzie prawidłowo wybrany, ale czas pomiędzy momentami naciskania przycisków przekroczy 0.5s, klucz także nie zadziała. To wyjaśnia się tym, że czas trwania impulsów, działających na pierwszych



Rys. 1 Schemat strukturalny zamka kodowego

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BF 302	SGS	Si-NPN	FM-ZF	650MHz	BF 185; BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595		5a
BF 303	SGS	Si-NPN	AM-V/M/O/ZF	500MHz	BF 184; BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594		5a
BF 304	SGS	Si-NPN	TV-ZF	500MHz	BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597		5a
BF 305	SGS	Si-NPN	Vid	185V; 0.1A; 0.6W	BF 258; BF 337; BF 658		6
BF 306	SGS	Si-NPN	TV-ZF	1000MHz	BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597		5a
BF 308	SGS	Si-NPN	TV-ZF	›800MHz	BF 173; BF 199; BF 224; BF 314; BF 373; BF 597		5a
BF 309	SGS	Si-NPN	TV-ZF	›800MHz	BF 167; BF 198; BF 225; BF 314; BF 367; BF 596		5a
BF 310	AEG	Si-NPN	FM/TV-ZF	580MHz	BF 198; BF 225; BF 314; BF 367; BF 596		21a
BF 311	AEG	Si-NPN	TV-ZF	750MHz	BF 199; BF 224; BF 223; BF 373; BF 597		21b
BF 314	AEG	Si-NPN	FM-V	450MHz	BF 161; BF 166; BF 200; BF 222; BF 314		21a
BF 315	SGS	Si-PNP	AM/FM	500MHz	BF 317; BF 324		4a
BF 316	SGS	Si-PNP	UHF-M/O	550MHz	BF 272; BF 372; BF 516		5
BF 317	SGS	Si-PNP	AM/FM	500MHz	BF 315; BF 324		4
BF 320	TIX	P-FET	NF/HF-symm	–	2N3820		21c
BF 321	SES	Si-NPN	Uni	30V; 0.03A; 0.3W	BC 108; BC 172; BC 208; BC 383; BC 548; BC 582		4
BF 322	TIX	Si-NPN	NF/S	30V; 0.6A; 0.4W	BC 338; BC 738; BC 838; 2N2217-20	BF 323	6
BF 323	TIX	Si-PNP	NF/S	30V; 0.6A; 0.4W	BC 328; BC 728; BC 828; 2N2904-05	BF 322	6
BF 324	VAL	Si-PNP	FM-V	450MHz	BF 327; BF 414; BF 500		21a
BF 325	TIX	Si-NPN	TV-ZF	700MHz	BF 198; BF 225; BF 314; BF 367; BF 596		21a
BF 327	VAL	N-FET	MOS-dpl	–	BF 900		23a
BF 329	ATE	Si-NPN	TV-ZF-re	730MHz	BF 198; BF 225; BF 314; BF 367; BF 596		20a
BF 330	ATE	Si-NPN	TV-ZF	1000MHz	BF 199; BF 224; BF 223; BF 373; BF 597		20a
BF 332	ATE	Si-NPN	AM-V/M/O/ZF	600MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594		20a
BF 333	ATE	Si-NPN	FM-V/M/O/ZF	400MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595		20a
BF 334	VAL	Si-NPN	AM-V/M/O/ZF	430MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594		20a
BF 335	VAL	Si-NPN	FM-V/M/O/ZF	370MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595		20a
BF 336	VAL	Si-NPN	Vid	185V; 0.1A; 0.8W	BF 258; BF 658		6
BF 337	VAL	Si-NPN	Vid	250V; 0.1A; 0.8W	BF 258; BF 658		6
BF 338	VAL	Si-NPN	Vid	300V; 0.1A; 0.8W	BF 259; BF 659		6
BF 339	TIX	Si-PNP	VHF-V/M/O	500MHz	BF 372; BF 379; BF 414; BF 500		21b
BF 340	TIX	Si-PNP	AM-V/M/O/ZF	›80MHz	BF 440; BF 441; BF 450; BF 451; BF 540-542		21b
BF 341	TIX	Si-PNP	AM-V/M/O/ZF	›80MHz	BF 440; BF 441; BF 450; BF 451; BF 540-542		21b
BF 342	TIX	Si-PNP	AM-V/M/O/ZF	›80MHz	BF 440; BF 441; BF 450; BF 451; BF 540-542		21b
BF 343	TIX	Si-PNP	AM-V/M/O/ZF	›80MHz	BF 440; BF 441; BF 450; BF 451; BF 540-542		21b
BF 344	ATE	Si-NPN	AM-V/M/O/ZF	500MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594		4b
BF 345	ATE	Si-NPN	AM-V/M/O/ZF	500MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595		4b
BF 346	TIX	N-FET	VHF-re	500MHz	BF 246; BF 247		21d
BF 348	TIX	N-FET	FM-V/M-symm	–	BF 246; BF 247		21d
BF 350	TIX	N-FET	MOS-dpl	–	BFR 84; 3N201		5h
BF 351	TIX	N-FET	MOS-dpl	–	BFR 84; 3N201		5h
BF 352	TIX	N-FET	MOS-dpl	–	BFR 84; 3N202		5h
BF 353	TIX	N-FET	MOS-dpl	–	BFR 84; 3N203		5h
BF 354	TIX	N-FET	MOS-dpl	–	BFR 84; 3N203		5h
BF 355	MUL	Si-NPN	Vid	300V; 0.1A; 0.8W	BF 259; BF 338; BF 659		6
BF 357	TIX	Si-NPN	UHF-M/O	1.6GHz	BF 377; BF 378		21a
BF 359	SGS	Si-PNP	Min-UHF-re	850MHz	BF 559		25
BF 360	SGS	Si-PNP	Min-UHF-M/O	750MHz	BF 560		25
BF 362	AEG	Si-NPN	UHF-V-re	800MHz	BF 357; BF 377; BF 378		17
BF 363	AEG	Si-NPN	UHF-M	700MHz	BF 357; BF 377; BF 378		17
BF 364	RTC	Si-NPN	AM-V/M/O/ZF	260MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594		4b
BF 365	RTC	Si-NPN	FM-V/M/O/ZF	200MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595		4b
BF 366	MOT	Si-NPN	FM/VHF-re	›400MHz	BF 161; BF 166; BF 200; BF 222; BF 314		21e
BF 367	MOT	Si-NPN	TV-ZF-re	440MHz	BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 596		21f
BF 368	MOT	Si-NPN	AM/FM-M/O/ZF	250MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595		21e
BF 369	MOT	Si-NPN	AM/FM-M/O/ZF	400MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594		21e
BF 371	MOT	Si-NPN	TV-ZF	720MHz	BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597		21f
BF 372	SGS	Si-PNP	VHF-V-re	850MHz	BF 272; BF 316; BF 516		5
BF 373	MOT	Si-NPN	TV-ZF	720MHz	BF 199; BF 224; BF 311; BF 597		21f
BF 374	MOT	Si-NPN	TV-ZF	›400MHz	BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597		21f
BF 375	MOT	Si-NPN	TV-ZF	›400MHz	BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597		21f
BF 377	AEG	Si-NPN	VHF/UHF	›1300MHz	BF 357		21a
BF 378	AEG	Si-NPN	VHF/UHF	›1300MHz	BF 357		21b
BF 379	AEG	Si-PNP	AM/FM	520MHz	BF 414; BF 324; BF 440; BF 441; BF 450; BF 451		21a
BF 380	MOT	Si-NPN	Vid	180V; 0.5A; 10W	BF 457; BD 232; BD 410; MSP-U10		34
BF 381	MOT	Si-NPN	Vid	250V; 0.5A; 10W	BF 458; BD 232; BD 410; MSP-U10		34
BF 382	MOT	Si-NPN	Vid	300V; 0.5A; 10W	BF 459; BD 232; BD 410; MSP-U10		34
BF 384	TIX	Si-NPN	AM/FM-M/O/ZF	600MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594		21b
BF 385	TIX	Si-NPN	AM/FM-M/O/ZF	800MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595		21b
BF 387	ATE	Si-NPN	Vid	100V; 0.05A; 0.8W	BF 257; BF 336; BF 657		6
BF 388	ATE	Si-NPN	Vid	160V; 0.05A; 0.8W	BF 257; BF 336; BF 657		6
BF 389B	ATE	Si-NPN	Vid	220V; 0.05A; 0.8W	BF 258; BF 337; BF 658		6
BF 389C	ATE	Si-NPN	Vid	250V; 0.05A; 0.8W	BF 258; BF 337; BF 658		6
BF 390	ATE	Si-NPN	Vid	310V; 0.1A; 0.6W	BF 259; BF 338; BF 659		6
BF 391	SGS	Si-NPN	Vid	200V; 0.5A; 0.65W	BF 381		21e
BF 392	SGS	Si-NPN	Vid	250V; 0.5A; 0.65W	BF 381		21e
BF 393	SGS	Si-NPN	Vid	300V; 0.5A; 0.65W	BF 382		21e
BF 394	MOT	Si-NPN	AM/FM-M/O/ZF	›80MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF 494; BF 594		21f
BF 395	MOT	Si-NPN	AM/FM-M/O/ZF	›80MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 495; BF 595		21f
BF 397	TIX	Si-NPN	Vid	90V; 0.1A; 0.625W	BF 432; BFW 43; 2N3497; 2N3930; 2N4888		21a
BF 398	TIX	Si-NPN	Vid	150V; 0.1A; 0.625W	BF 432; BFW 43; 2N3497; 2N3930; 2N4888		21a
BF 400	SGS	Si-PNP	VHF	›700MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 500; BF 516		4b
BF 402	SGS	Si-PNP	VHF	›400MHz	BF 324; BF 414; BF 500		4
BF 403	FER	Si-NPN	Min-NF	30V; 0.05A; 0.15W	BCW 31R; BCW 32R; BCW 71R; BCW 72R		35b
BF 404	FER	Si-PNP	Min-NF	30V; 0.05A; 0.15W	BCW 29R; BCW 30R; BCW 69R; BCW 70R		35b
BF 405	FER	Si-NPN	Min-NF	40V; 0.5A; 0.22W	BCX 19R; BCX 20R		35b
BF 406	FER	Si-PNP	Min-NF	40V; 0.5A; 0.22W	BCX 17R; BCX 18R		35b
BF 410	VAL	N-FET	VHF	IDSS=0.7-16mA	BF 244; BF 245; BF 346; 2N3822		21d
BF 411	AEG	Si-NPN	Nix	110V; 0.05A; 0.3W	BF 257; BF 297; BF 336; BF 422; BF 657		21a
BF 412	AEG	Si-NPN	Nix	150V; 0.05A; 0.3W	BF 257; BF 297; BF 336; BF 422; BF 657		21a
BF 413	AEG	Si-NPN	Nix	200V; 0.05A; 0.3W	BF 258; BF 298; BF 337; BF 422; BF 658		21a
BF 414	AEG	Si-PNP	FM/VHF-V	560MHz	BF 324; BF 500; BF 509; BF 914; BF 939		21a
BF 415	TIX	Si-NPN	Vid	250V; 0.2A; 1.25W	BF 469	BF 416	29
BF 416	TIX	Si-PNP	Vid	250V; 0.2A; 1.25W	BF 470	BF 415	29

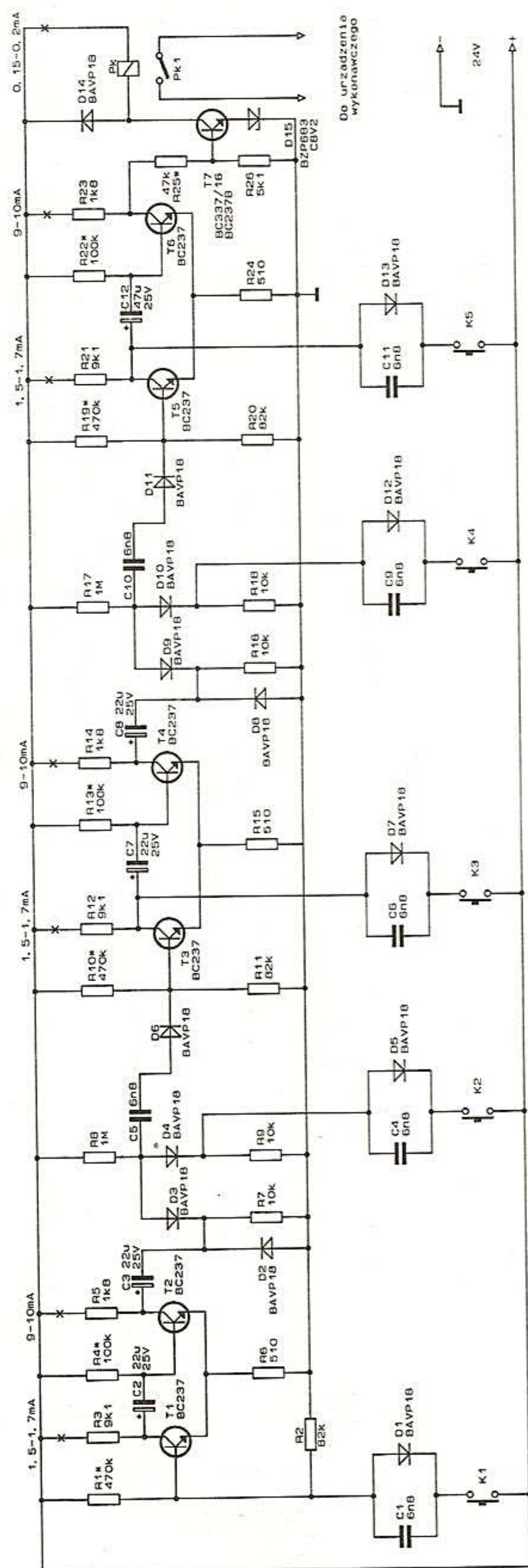
TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BF 417	TIX	Si-NPN	Vid	300V; 0.2A; 1.25W	BF 471	BF 418	29
BF 418	TIX	Si-PNP	Vid	300V; 0.2A; 1.25W	BF 472	BF 417	29
BF 420	VAL	Si-NPN	Vid	300V; 0.1A; 0.83W	BF 871	BF 421	21
BF 421	VAL	Si-PNP	Vid	300V; 0.1A; 0.83W	BF 872	BF 420	21
BF 422	VAL	Si-NPN	Vid	250V; 0.1A; 0.83W	BF 869	BF 423	21
BF 423	VAL	Si-PNP	Vid	250V; 0.1A; 0.83W	BF 870	BF 422	21
BF 424	ITT	Si-PNP	HF	30V; 300MHz	BF 324; BF 440-441; BF 450-451; BF 540-542		21a
BF 435	–	Si-PNP	Vid	160V; 0.2A; 0.625W	BF 491		21
BF 436	–	Si-PNP	Vid	250V; 0.2A; 0.625W	BF 492		21
BF 437	–	Si-PNP	Vid	300V; 0.2A; 0.625W	BF 493		21
BF 439	MOT	Si-PNP	UHF-M/O	·900MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 516; BF 606		5
BF 440	AEG	Si-PNP	AM/FM-re	250MHz	BF 324; BF 450; BF 540-542		21b
BF 441	AEG	Si-PNP	AM/FM	250MHz	BF 324; BF 451; BF 540-542		21b
BF 450	ITT	Si-PNP	AM/FM-ZF-re	375MHz	BF 324; BF 440; BF 540-542		21b
BF 451	ITT	Si-PNP	AM/FM-ZF	325MHz	BF 324; BF 441; BF 540-542		21b
BF 454	SGS	Si-NPN	AM/FM-ZF	400MHz	BF 240; BF 254; BF 494; BF 594		4b
BF 455	SGS	Si-NPN	AM/FM-M/O/ZF	400MHz	BF 241; BF 255; BF 495; BF 595		4b
BF 456	ITT	Si-NPN	Vid-L	160V; 0.1A; 7W	BD 127; BD 157; BD 232; BD 410		29
BF 457	ITT	Si-NPN	Vid-L	160V; 0.1A; 10W	BD 127; BD 157; BD 232; BD 410		29
BF 458	ITT	Si-NPN	Vid-L	250V; 0.1A; 10W	BD 127; BD 157; BD 232; BD 410		29
BF 459	ITT	Si-NPN	Vid-L	300V; 0.1A; 10W	BD 128; BD 158; BD 232; BD 410		29
BF 460	MOT	Si-NPN	Vid-L	250V; 0.5A; 2W	BF 757; MPS-U10	BF 463	28g
BF 461	MOT	Si-NPN	Vid-L	300V; 0.5A; 2W	BF 758; MPS-U10	BF 464	28g
BF 462	MOT	Si-NPN	Vid-L	350V; 0.5A; 2W	BF 759; MPS-U10	BF 465	28g
BF 463	MOT	Si-PNP	Vid-L	250V; 0.5A; 2W	BF 760; MPS-U60	BF 460	28g
BF 464	MOT	Si-PNP	Vid-L	300V; 0.5A; 2W	BF 761; MPS-U60	BF 461	28g
BF 465	MOT	Si-PNP	Vid-L	350V; 0.5A; 2W	BF 762; MPS-U60	BF 462	28g
BF 466	MOT	Si-NPN	Vid-L	200V; 1A; 2W	BF 666; MPS-U10		28g
BF 467	MOT	Si-NPN	Vid-L	250V; 1A; 2W	BF 667; MPS-U10		28g
BF 468	MOT	Si-NPN	Vid-L	300V; 1A; 2W	BF 668; MPS-U10		28g
BF 469	AEG	Si-NPN	Vid-L	250V; 0.1A; 2W	BF 415	BF 470	29
BF 470	AEG	Si-PNP	Vid-L	250V; 0.1A; 2W	BF 416	BF 469	29
BF 471	AEG	Si-NPN	Vid-L	300V; 0.1A; 2W	BF 417	BF 472	29
BF 472	AEG	Si-PNP	Vid-L	300V; 0.1A; 2W	BF 418	BF 471	29
BF 479	AEG	Si-PNP	VHF/UHF-V	·1300MHz	BF 679; BF 779; BF 979		17
BF 480	PHI	Si-NPN	UHF-V	1500MHz	BF 357; BF 377; BF 378		17
BF 481	PHI	Si-NPN	UHF-V	1200MHz	BF 357; BF 377; BF 378		17
BF 491	MOT	Si-PNP	Vid	200V; 0.5A; 0.625W	BF 435		21e
BF 492	MOT	Si-PNP	Vid	250V; 0.5A; 0.625W	BF 436		21e
BF 493	MOT	Si-PNP	Vid	300V; 0.5A; 0.625W	BF 437		21e
BF 494	PHI	Si-NPN	AM/FM-ZF	260MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF594		21b
BF 495	PHI	Si-NPN	AM/FM-M/O/ZF	200MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 595		21b
BF 496	PHI	Si-NPN	VHF-V	550MHz	BF 161; BF 166; BF 200; BF 222; BF 314; BF 310		21a
BF 497	SGS	Si-NPN	TV-ZF	1000MHz	BF 199; BF 224; BF 310; BF 373; BF 597		4
BF 500	SGS	Si-PNP	VHF-V/M/O	400MHz	BF 324; BF 414; BF 450-451		4
BF 500A	SGS	Si-PNP	VHF-V/M/O-ra	=BF 500	=		4
BF 501	SGS	Si-PNP	VHF	300MHz	BF 324; BF 414; BF 450-451		4
BF 502	SIE	Si-NPN	VHF-V/M	700MHz	BF 505; BF 507; BF 959		21b
BF 503	SIE	Si-NPN	VHF-V/M	750MHz	BF 505; BF 507; BF 959		21b
BF 505	SIE	Si-NPN	VHF	750MHz	BF 502-503; BF 507; BF 959		21b
BF 506	SGS	Si-PNP	VHF-V-ra	550MHz	BF 324; BF 414; BF 450-451		21a
BF 507	SIE	Si-NPN	VHF-V/M	750MHz	BF 502-503; BF 505; BF 959		21b
BF 509	SGS	Si-PNP	VHF-V-ra	750MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 516; BF 606		21a
BF 516	SGS	Si-PNP	VHF/UHF-M/O	850MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 606		5
BF 523	TIX	Si-NPN	TV-ZF	500MHz	BF 198; BF 225; BF 310; BF 367; BF 596		21b
BF 540	TIX	Si-PNP	AM/FM-V/M/ZF	130MHz	BF 340-343; BF 440-441; BF 450-451		21b
BF 541	TIX	Si-PNP	AM/FM-V/M/ZF	130MHz	BF 340-343; BF 440-441; BF 450-451		21b
BF 542	TIX	Si-PNP	AM/FM-V/M/ZF	130MHz	BF 340-343; BF 440-441; BF 450-451		21b
BF 550	SIE	Si-PNP	Min-AM..VHF	375MHz	BF 586		35
BF 554	SIE	Si-NPN	Min-AM..VHF	260MHz	BF 599		35
BF 559	SGS	Si-PNP	Min-VHF-re	850MHz	BF 359		25
BF 560	SGS	Si-PNP	Min-VHF-M/O	850MHz	BF 360		25
BF 562	SIE	Si-NPN	VHF-V-re	600MHz	BF 502-503; BF 505; BF 507; BF 959		21a
BF 568	SIE	Si-PNP	Min-VHF-ra	1100MHz	BF 579		35
BF 569	SIE	Si-PNP	Min-UHF-M/O	850MHz	BF 579		35
BF 576	TIX	Si-PNP	VHF/UHF	800MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 516; BF 606		21
BF 579	SIE	Si-PNP	Min-VHF/UHF	1600MHz	–		35
BF 594	TIX	Si-NPN	AM/FM-ZF	260MHz	BF 240; BF 254; BF 454; BF 494		21b
BF 595	TIX	Si-NPN	AM/FM-V/M/O	260MHz	BF 241; BF 255; BF 455; BF 495		21b
BF 596	TIX	Si-NPN	TV-ZF-re	400MHz	BF 198; BF 225; BF 310; BF 367		21b
BF 597	TIX	Si-NPN	TV-ZF	550MHz	BF 199; BF 224; BF 310; BF 373		21b
BF 599	SIE	Si-NPN	Min-VHF	550MHz	=		35
BF 606	SIE	Si-PNP	VHF/UHF	1200MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 516; BF 576		21b
BF 615	TIX	Si-NPN	Vid-L	250V; 0.2A; 2W	BF 460; BF 757	BF 616	28f
BF 616	TIX	Si-PNP	Vid-L	250V; 0.2A; 2W	BF 463; BF 760	BF 615	28f
BF 617	TIX	Si-NPN	Vid-L	300V; 0.2A; 2W	BF 461; BF 758	BF 618	28f
BF 618	TIX	Si-PNP	Vid-L	300V; 0.2A; 2W	BF 464; BF 761	BF 617	28f
BF 622	SIE	Si-NPN	Min-Vid	250V; 0.1A; 2W	BF 422	BF 623	sp
BF 623	SIE	Si-PNP	Min-Vid	250V; 0.1A; 2W	BF 423	BF 622	sp
BF 630	SIE	Si-NPN	UHF	2000MHz	BF 357; BF 377; BF 378		21a
BF 639	TIX	Si-PNP	VHF/UHF	700MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 516; BF 576; BF 606		4
BF 640	TIX	Si-PNP	VHF/UHF	654MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 516; BF 576; BF 606		4
BF 657	SGS	Si-NPN	Vid	160V; 0.1A; 1W	BF 257; BF 336		6
BF 658	SGS	Si-NPN	Vid	250V; 0.1A; 1W	BF 258; BF 337		6
BF 659	SGS	Si-NPN	Vid	300V; 0.1A; 1W	BF 259; BF 338		6
BF 660	SIE	Si-PNP	Min-VHF-O	650MHz	BF 568; BF 569		35
BF 666	MOT	Si-NPN	Vid-L	200V; 1A; 2W	BF 466; BF 757		28f
BF 667	MOT	Si-NPN	Vid-L	250V; 1A; 2W	BF 467; BF 757		28f
BF 668	MOT	Si-NPN	Vid-L	300V; 1A; 2W	BF 468; BF 758		28f
BF 679	SGS	Si-PNP	UHF-V-re	·880MHz	BF 479; BF 779; BF 979		17
BF 680	SGS	Si-PNP	UHF-M/O	750MHz	BF 479; BF 779; BF 979		17
BF 689	SIE	Si-NPN	UHF	1000MHz	BF 357; BF 377; BF 378; BF 630; BFX 89		5
BF 689K	SIE	Si-NPN	=BF 689	1800MHz	=		21b

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BF 694	TIX	Si-NPN	TV-ZF	300MHz	BF 199; BF 224; BF 311; BF 373; BF 597		21b
BF 706	MOT	Si-PNP	AM/FM	>200MHz	BF 324; BF 440-441; BF 450-451		21e
BF 709	MOT	Si-PNP	FM-V-re	>360MHz	BF 324; BF 414; BF 509; BF 914; BF 939		21e
BF 715	TIX	Si-NPN	Vid-L	250V; 2W	BF 460; BF 757	BF 716	28f
BF 716	TIX	Si-PNP	Vid-L	250V; 2W	BF 463; BF 760	BF 715	28f
BF 717	TIX	Si-NPN	Vid-L	300V; 2W	BF 461; BF 758	BF 718	28f
BF 718	TIX	Si-PNP	Vid-L	300V; 2W	BF 464; BF 761	BF 717	28f
BF 739	MOT	Si-PNP	VHF	>600MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 516; BF 576; BF 606		21e
BF 740	MOT	Si-PNP	VHF/UHF-re	>600MHz	BF 272; BF 316; BF 372; BF 516; BF 576; BF 606		21e
BF 757	MOT	Si-NPN	Vid-L	250V; 0.5A; 2W	BF 460	BF 760	28f
BF 758	MOT	Si-NPN	Vid-L	300V; 0.5A; 2W	BF 461	BF 761	28f
BF 759	MOT	Si-NPN	Vid-L	350V; 0.5A; 2W	BF 462	BF 762	28f
BF 760	MOT	Si-PNP	Vid-L	250V; 0.5A; 2W	BF 463	BF 757	28f
BF 761	MOT	Si-PNP	Vid-L	300V; 0.5A; 2W	BF 464	BF 758	28f
BF 762	MOT	Si-PNP	Vid-L	350V; 0.5A; 2W	BF 465	BF 759	28f
BF 767	SIE	Si-PNP	Min-UHF-ra/re	950MHz	BF 566; BF 569; BF 579		35
BF 779	TIX	Si-PNP	UHF-V	800MHz	BF 479; BF 679; BF 979		17
BF 780	TIX	Si-PNP	UHF-M/O	700MHz	BF 479; BF 680; BF 979		17
BF 787	MOT	Si-NPN	Vid-L	250V; 0.1A; 5W	BF 757	BF 790	28f
BF 788	MOT	Si-NPN	Vid-L	300V; 0.1A; 5W	BF 758	BF 791	28f
BF 789	MOT	Si-NPN	Vid-L	350V; 0.1A; 5W	BF 759	BF 792	28f
BF 790	MOT	Si-PNP	Vid-L	250V; 0.1A; 5W	BF 760	BF 787	28f
BF 791	MOT	Si-PNP	Vid-L	300V; 0.1A; 5W	BF 761	BF 788	28f
BF 792	MOT	Si-PNP	Vid-L	350V; 0.1A; 5W	BF 762	BF 789	28f
BF 847	SIE	Si-PNP	Vid-L	160V; 0.1A; 2.5W	BF 470; BF 760	BF 857	28f
BF 848	SIE	Si-PNP	Vid-L	270V; 0.1A; 2.5W	BF 470; BF 761	BF 858	28f
BF 849	SIE	Si-PNP	Vid-L	300V; 0.1A; 2.5W	BF 472; BF 762	BF 859	28f
BF 857	SIE	Si-NPN	Vid-L	160V; 0.1A; 2.5W	BF 469; BF 757	BF 847	28f
BF 858	SIE	Si-NPN	Vid-L	270V; 0.1A; 2.5W	BF 469; BF 758	BF 848	28f
BF 859	SIE	Si-NPN	Vid-L	300V; 0.1A; 2.5W	BF 471; BF 759	BF 849	28f
BF 869	SIE	Si-NPN	Vid-L	250V; 0.1A; 1.8W	BF 469; BF 757	BF 870	28f
BF 870	SIE	Si-PNP	Vid-L	250V; 0.1A; 1.8W	BF 470; BF 760	BF 869	28f
BF 871	SIE	Si-NPN	Vid-L	300V; 0.1A; 1.8W	BF 471; BF 758	BF 872	28f
BF 872	SIE	Si-PNP	Vid-L	300V; 0.1A; 1.8W	BF 472; BF 761	BF 871	28f
BF 900	TIX	N-FET	MOS-VHF/UHF	-	BF 905; BF 907; BF 960; BF 961		23a
BF 905	TIX	N-FET	MOS-UHF	-	BF 900; BF 907; BF 960; BF 961		23a
BF 906	TIX	Si-PNP	AM/FM	>200MHz	BF 324; BF 440-441; BF 450-451; BF 706		21a
BF 907	TIX	N-FET	MOS-UHF	-	BF 900; BF 905; BF 960; BF 961		23a
BF 910	TIX	N-FET	MOS-VHF/UHF	-	BF 900; BF 905; BF 907; BF 960-961		23a
BF 914	AEG	Si-PNP	FM/VHF-V	850MHz	BF 324; BF 414; BF 509; BF 709; BF 939		21a
BF 926	VAL	Si-PNP	VHF-O	650MHz	BF 324; BF 414; BF 509; BF 709; BF 914		21b
BF 936	VAL	Si-PNP	FM/VHF	350MHz	BF 324; BF 414; BF 509; BF 709; BF 914		21a
BF 959	SIE	Si-NPN	VHF/ZF-V	1100MHz	BF 357; BF 373; BF 523		21b
BF 960	SIE	N-FET	MOS-UHF	-	BF 900; BF 905; BF 907		23a
BF 961	SIE	N-FET	MOS-VHF/UHF	-	BF 900; BF 905; BF 907; BF 981		23a
BF 967	SIE	Si-PNP	UHF-V/M-re	900MHz	BF 479; BF 679; BF 779; BF 979		17
BF 968	SIE	Si-PNP	UHF-V-re	1100MHz	BF 479; BF 679; BF 779; BF 979		17
BF 969	SIE	Si-PNP	UHF-M/O	850MHz	BF 479; BF 680; BF 780; BF 979		17
BF 970	VAL	Si-PNP	UHF-M	850MHz	BF 479; BF 680; BF 780; BF 979		17
BF 979	SIE	Si-PNP	UHF-V	1350MHz	BF 479; BF 679; BF 779		17
BF 981	VAL	N-FET	MOS-FM/VHF	-	BF 900; BF 905; BF 907; BF 960-961		23a
BFJ 17	RIZ	Si-NPN	VHF-Tr	60V; 1A; 0.8W	BFV 90; BFW 47; BFX 17; BFY 44		6
BFJ 18	RIZ	Si-NPN	VHF-A	-	BFW 41; BFX 18; BFX 31; BFX 59; BFY 79		5
BFJ 19	RIZ	Si-NPN	VHF-A	-	BFW 41; BFX 18; BFX 31; BFX 59; BFY 79		5
BFJ 45	RIZ	Si-NPN	HF/S	80V; 1A; 0.8W	BFT 39; BFX 61; BFY 55; BSX 45; BSY 83		6
BFJ 46	RIZ	Si-NPN	HF/S	80V; 1A; 0.8W	BFT 39; BFX 61; BFY 55; BSX 45; BSY 83		6
BFJ 47	RIZ	Si-NPN	HF/S	120V; 1A; 0.8W	BFW 33; BSX 47; BSY 86		6
BFJ 48	RIZ	Si-NPN	HF/S	120V; 1A; 0.8W	BFW 33; BSX 47; BSY 85		6
BFJ 49	RIZ	Si-NPN	HF/S	120V; 1A; 0.8W	BFW 33; BSX 47; BSY 86		6
BFJ 50	RIZ	Si-NPN	HF/S	120V; 1A; 0.8W	BFW 33; BSX 47; BSY 85		6
BFJ 57	RIZ	Si-NPN	Vid	125V; 0.8W	BF 257; BF 336; BF 657; BFR 57; BFT 47		6
BFJ 64	RIZ	Si-PNP	NF/S	40V; 0.5A; 0.7W	BC 161; BC 303; BC 361; 2N2904-05		6
BFJ 70	RIZ	Si-NPN	HF-V/M/O/ZF	-	BF 173; BF 199; BF 224; BF 311; BF 373		5
BFJ 72	RIZ	Si-NPN	Uni	45V; 0.1A; 0.5W; b=30-90	BC 107; BC 171; BC 207; BC 237; BC 547;BC 582		4a
BFJ 73	RIZ	Si-NPN	Uni	45V; 0.1A; 0.5W; b=76-333	BC 107; BC 171; BC 207; BC 237; BC 547;BC 582		4a
BFJ 74	RIZ	Si-NPN	NF/HF	>250MHz	BC 174; BC 182; BC 190; BC 546; 2N915		4a
BFJ 75	RIZ	Si-NPN	NF/HF	>300MHz	BC 107; BC 171; BC 207; BC 237; BC 547; BC 582		4a
BFJ 77	RIZ	Si-NPN	VHF/UHF	>800MHz	BF 180; BFX 89; BFY 90; 2N917		5
BFJ 78	RIZ	Si-NPN	VHF/UHF	600MHz	BF 180; BFX 89; BFY 90; 2N918		5
BFJ 79	RIZ	Si-NPN	VHF/UHF	600MHz	BF 180; BFX 89; BFY 90; 2N916; 2N2865		5
BFJ 92	RIZ	Si-NPN	NF-ra	50V; 0.1A; 0.3W	BC 184; BC 382; BC 414; BC 550		4a
BFJ 93	RIZ	Si-NPN	NF-ra	50V; 0.1A; 0.3W	BC 184; BC 382; BC 414; BC 550		4a
BFJ 98	RIZ	Si-NPN	Vid	160V; 0.1A; 0.8W	BF 257; BF 336; BF 657; BFR 57; BFT 47		6
BFQ 10	PHI	N-FET	Dual-FET	dUGS<5mV	2N3921-22; 2N3954-58; 2N5045-47		36d
BFQ 11	PHI	N-FET	Dual-FET	dUGS<10mV	2N3921-22; 2N3954-58; 2N5045-47		36d
BFQ 12	PHI	N-FET	Dual-FET	dUGS<10mV	2N3921-22; 2N3954-58; 2N5045-47		36d
BFQ 13	PHI	N-FET	Dual-FET	dUGS<10mV	2N3921-22; 2N3954-58; 2N5045-47		36d
BFQ 14	PHI	N-FET	Dual-FET	dUGS<15mV	2N3921-22; 2N3954-58; 2N5045-47		36d
BFQ 15	PHI	N-FET	Dual-FET	dUGS<20mV	2N3921-22; 2N3954-58; 2N5045-47		36d
BFQ 16	PHI	N-FET	Dual-FET	dUGS<50mV	2N3921-22; 2N3954-58; 2N5045-47		36d
BFQ 17	VAL	Si-NPN	A	25V; 0.3A; 1.2GHz	-		sp
BFQ 18	VAL	Si-NPN	A	25V; 0.3A; 3.5GHz	-		sp
BFQ 19	VAL	Si-NPN	A	20V; 0.15A; 5GHz	-		sp
BFQ 28	SIE	Si-NPN	UHF-ra	2GHz	-	BFR 96	sp
BFQ 32	VAL	Si-PNP	UHF-A	-	-		-
BFQ 33	VAL	Si-NPN	UHF	14GHz	-		-
BFQ 34	VAL	Si-NPN	UHF-A	-	-		-
BFQ 41	AEG	Si-NPN	UHF-Tr	PQ>0.45W/470MHz	BFR 64; BFT 91; BLX 96		40a
BFR 10	SGS	Si-NPN	HF/S	75V; 1A; 0.8W; >250MHz; 14/80ns	BFX 96; BSS 27; BSW 53; BSX 59;2N2218A		6
BFR 11	SGS	Si-NPN	HF/S	75V; 1A; 0.4W; >250MHz; 14/80ns	BFX 94; BSS 40; BSW 63; 2N2211		4a
BFR 12	AEG	Si-NPN	VHF/UHF-Tr	55V; 0.3A; PQ>0.06W/400MHz	BFX 33; BFX 55; BLW 10		4a
BFR 14	SIE	Si-NPN	UHF-V-ra	5GHz	BFR 49; BFR 96; BFT 65		40b
BFR 15	SIE	Si-NPN	UHF-ra	3.3GHz	BFS 55; BFT 66; BFT 67; BFW 99		5a

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
BFR 16	SGS	Si-NPN	NF-ra	60V; 0.05A; 0.36W	BC 329; BC 520; BC 550		4a
BFR 17	SGS	Si-NPN	NF-ra	60V; 0.05A; 0.36W	BC 329; BC 520; BC 550		4a
BFR 18	SGS	Si-NPN	NF-Tr	85V; 1A; 0.5W	BC 489; BC 538; BC 141; BSW 63; BSW 64		4a
BFR 19	SGS	Si-NPN	NF-Tr	75V; 1A; 0.8W	BC 140; BFY 55; BSX 45; BSY 83; BSY 84		6
BFR 20	SGS	Si-NPN	NF-Tr/S	75V; 1A; 0.8W	BC 140; BFY 55; BSX 45; BSY 83; BSY 84		6
BFR 21	SGS	Si-NPN	NF-Tr/S	120V; 1A; 0.8W	BFR 22; BSX 47; BSY 85; BSY 86		6
BFR 22	ATE	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; 1W	BFR 21; BSX 47; BSY 85; BSY 86; 2N2102		6
BFR 23	ATE	Si-PNP	NF/S	90V; 1A; 1W; ‹110/700ns	BC 303; BSF 93; BFT 79; BSS 17; BSV 83; 2N4036		6
BFR 24	ATE	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; 1W	BC 304; BSF 94; BFT 80; BSS 18; BSV 16; 2N4037		6
BFR 25	ATE	Si-NPN	Nix	120V; 0.1A; 0.375W	BF 297; BF 412; BSS 38; BSX 21; 2N4390		4a
BFR 26	LTT	Si-NPN	VHF	›350MHz	BFV 57; BFX 43; BFX 44; BFY 19; BFY 78		4a
BFR 27	LTT	Si-NPN	Vid	160V; 0.4A; 0.6W	BF 257; BF 336; BF 657; BFR 57; BFT 47		6
BFR 28	SIE	Si-NPN	Min-VHF/UHF	1000MHz	=		19e
BFR 29	PHI	N-FET	MOS-dpl-NF-ra	=	3N143; 3N152		5e
BFR 30	PHI	N-FET	Min-Uni	=	=		35a
BFR 31	PHI	N-FET	Min-Uni	=	=		35a
BFR 34	SIE	Si-NPN	UHF-A/V-ra	3.3GHz	BFR 90; BFR 91; BFR 96; BFT 13; BFT 14; BFT 18		17a
BFR 34A	SIE	Si-NPN	=BFR 34	4.5GHz	=		17a
BFR 35	SIE	Si-NPN	Min-UHF-V-ra	3.3GHz	BFR 92; BFR 93		35
BFR 35A	SIE	Si-NPN	=BFR 35	4.2GHz	=		35
BFR 36	SGS	Si-NPN	VHF/UHF-A-Tr	1.2GHz	BFW 16; BFW 17; BLW 11		6
BFR 37	SGS	Si-NPN	VHF/UHF-Tr	1.4GHz	BFT 17; BFW 30		5a
BFR 38	SGS	Si-PNP	VHF/UHF-ra	›700MHz	BF 272; BF 372; BF 516		5
BFR 39	TIX	Si-NPN	NF/S	90V; 0.1A; 0.8W	BC 489; BC 538; BFR 50; BFT 29; BFT 53		21
BFR 40	TIX	Si-NPN	NF/S	70V; 0.1A; 0.8W	BC 489; BC 538; BFR 50; BFT 30; BFT 53		21
BFR 41	TIX	Si-NPN	NF/S	60V; 0.1A; 0.8W	BC 487; BC 537; BFR 51; BFT 31; BFT 54		21
BFR 44	SES	Si-NPN	Dual	›600MHz	BFY 84; 2N3423; 2N3424		36a
BFR 45	TIX	N-FET	NF/HF	=	BF 244; BF 245; BFS 72; BFW 10; 2N3823		5c
BFR 48	LTT	Si-NPN	VHF	›600MHz	BFX 33; BFX 55; BLW 10		6
BFR 49	VAL	Si-NPN	UHF-ra	5GHz	BFR 14; BFR 91; BFR 96; BFT 65		40b
BFR 50	TIX	Si-NPN	NF/S	80V; 0.1A; 0.8W	BC 489; BC 538; BFR 39; BFT 29; BFT 53		21
BFR 51	TIX	Si-NPN	NF/S	60V; 0.1A; 0.8W	BC 487; BC 537; BFR 40; BFT 30; BFT 54		21
BFR 52	TIX	Si-NPN	NF/S	40V; 0.1A; 0.8W	BC 485; BC 537; BFR 41; BFT 31; BFT 55		21
BFR 53	PHI	Si-NPN	Min-UHF	2GHz	BFR 35; BFR 92; BFR 93		35
BFR 53R	MUL	Si-NPN	=BFR 53	=	BFR 92R; BFR 93R		35b
BFR 56	TIX	Si-NPN	NF/S	60V; 1.2A; 1W	BC 140; BSS 27; BSX 59; 2N3725; 2N3735		6
BFR 57	TIX	Si-NPN	Vid	160V; 0.2A; 1W	BF 257; BF 336; BF 657; BFT 47; BFS 89		6
BFR 58	TIX	Si-NPN	Vid	250V; 0.2A; 1W	BF 258; BF 337; BF 658; BFT 48; BFS 89		6
BFR 59	TIX	Si-NPN	Vid	300V; 0.2A; 1W	BF 259; BF 338; BF 659; BFT 49; BFS 89		6
BFR 60	TIX	Si-PNP	NF/S	80V; 1A; 0.8W	BC 490; BC 528; BFR 79; BFT 20; BFT 69		21
BFR 61	TIX	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; 0.8W	BC 488; BC 527; BFR 80; BFT 21; BFT 70		21
BFR 62	TIX	Si-PNP	NF/S	40V; 1A; 0.8W	BC 486; BC 327; BFR 81; BFT 22; BFT 71		21
BFR 63	PHI	Si-NPN	VHF/UHF-A-Tr	1GHz; PQ=0.15W/200MHz	BFQ 41; BFT 91; BFX 49; BLX 96		40a
BFR 64	PHI	Si-NPN	VHF/UHF-A-Tr	1.2GHz; PQ=0.09W/800MHz	BFQ 41; BFT 91; BFX 49; BLX 96		40a
BFR 65	PHI	Si-NPN	VHF/UHF-A-Tr	1GHz; PQ=0.45W/200MHz	BFQ 41; BFT 91; BFX 49; BLX 96		40a
BFR 67	SGS	Si-NPN	Min-NF	50V; 0.15A; 0.1W	BC 123; BC 197; BCW 98	BFR 69	25
BFR 68	SGS	Si-NPN	Min-NF	30V; 0.15A; 0.1W	BC 122; BC 196; BCW 98	BFR 70	25
BFR 69	SGS	Si-PNP	Min-NF	50V; 0.15A; 0.1W	BC 203; BCW 99	BFR 67	25
BFR 70	SGS	Si-PNP	Min-NF	30V; 0.15A; 0.1W	BC 202; BC 196; BCW 99	BFR 68	25
BFR 71	SGS	Si-NPN	Min-NF	85V; 0.2A; 0.12W	BCW 82	BFR 73	25
BFR 72	SGS	Si-NPN	Min-NF	85V; 0.2A; 0.12W	BCW 82	BFR 74	25
BFR 73	SGS	Si-PNP	Min-NF	60V; 0.2A; 0.12W	BCW 62	BFR 71	25
BFR 74	SGS	Si-PNP	Min-NF	60V; 0.2A; 0.12W	BCW 62	BFR 72	25
BFR 75	SGS	Si-NPN	Min-VHF	700MHz	=	BFR 76	25
BFR 76	SGS	Si-PNP	Min-VHF	450MHz	=	BFR 75	25
BFR 77	SGS	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; 0.8W	BC 300; BSX 47; BSY 85; BSY 56; BSS 42		6
BFR 78	SGS	Si-NPN	NF/S	120V; 1A; 0.8W	BC 300; BSX 47; BSY 85; BSY 56; BSS 42		6
BFR 79	TIX	Si-PNP	NF/S	90V; 1A; 0.8W	BC 490; BC 528; BFR 60; BFT 20; BFT 69		21
BFR 80	TIX	Si-PNP	NF/S	70V; 1A; 0.8W	BC 490; BC 528; BFR 60; BFT 20; BFT 70		21
BFR 81	TIX	Si-PNP	NF/S	60V; 1A; 0.8W	BC 488; BC 527; BFR 61; BFT 21; BFT 71		21
BFR 84	VAL	N-FET	MOS-dpl	=	3N211; 3N212		5h
BFR 86	TIX	Si-NPN	Vid	120V; 0.2A; 0.8W	BF 257; BF 297; BF 336; BF 657; BFT 47; BFT 57		21
BFR 87	TIX	Si-NPN	Vid	160V; 0.2A; 0.8W	BF 257; BF 297; BF 336; BF 657; BFT 47; BFT 57		21
BFR 88	TIX	Si-NPN	Vid	250V; 0.2A; 0.8W	BF 258; BF 298; BF 337; BF 658; BFT 48; BFT 58		21
BFR 89	TIX	Si-NPN	Vid	300V; 0.2A; 0.8W	BF 259; BF 299; BF 338; BF 659; BFT 49; BFT 59		21
BFR 90	PHI	Si-NPN	UHF-A	5GHz	BFR 34A; BFR 96; BFT 14; BFT 18		17a
BFR 91	PHI	Si-NPN	UHF-A	5GHz	BFR 34A; BFR 96; BFT 14; BFT 18		17a
BFR 92	VAL	Si-NPN	Min-UHF	5GHz	BFR 35A		35
BFR 92R	MUL	Si-NPN	=BFR 92	=	=		35b
BFR 93	VAL	Si-NPN	Min-UHF	5GHz	BFR 35A		35
BFR 93R	MUL	Si-NPN	=BFR 93	=	=		35b
BFR 94	VAL	Si-NPN	UHF-A/Tr	3.5GHz	BFT 15; BFT 16		40a
BFR 95	AMP	Si-NPN	UHF-A/Tr	3.5GHz	=		6
BFR 96	VAL	Si-NPN	UHF-A/Tr	5GHz	=		17a
BFR 97	SGS	Si-NPN	VHF-O/Tr	800MHz; PQ›1W/400MHz	BFS 10; BSF 22; BFS 50; BSF 33; 2N3866		6
BFR 98	SGS	Si-NPN	VHF-O/Tr	›500MHz; PQ›1W/175MHz	BFS 10; BSF 22; BFS 50; BSF 33; BLW 16; 2N4427		6
BFR 99	SGS	Si-PNP	VHF/UHF-ra	2.3GHz	BFT 95		5
BFS 10	ATE	Si-NPN	VHF-A/Tr	›500MHz	BFR 97; BFX 33; 2N3866		6
BFS 11	ATE	Si-NPN	VHF-V-re	800MHz	BF 167; BF 198; BF 225; BF 310; BF 367		5
BFS 12	SGS	Si-PNP	NF-Tr	40V; 1A; 0.8W	BC 160; BC 304; BC 360; BSV 15		6
BFS 13E	SGS	Si-NPN	Min-NF-ra	40V; 0.05A	BC 123; BCW 98	BFS 14E	19c
BFS 13F	SGS	Si-NPN	=BFS 13E	=	=	BFS 14F	19c
BFS 13G	SGS	Si-NPN	=BFS 13E	=	=	BFS 14G	19c
BFS 14E	SGS	Si-PNP	Min-NF-ra	40V; 0.05A	BC 203; BCW 99	BFS 13E	19c
BFS 14F	SGS	Si-PNP	=BFS 14E	=	=	BFS 13F	19c
BFS 14G	SGS	Si-PNP	=BFS 14E	=	=	BFS 13G	19c
BFS 15E	SGS	Si-NPN	Min-NF/S	40V; 0.05A	BC 123; BC 197; BCW 83	BFS 16E	19c
BFS 15F	SGS	Si-NPN	=BFS 15E	=	=	BFS 16F	19c
BFS 15G	SGS	Si-NPN	=BFS 15E	=	=	BFS 16G	19c
BFS 16E	SGS	Si-PNP	Min-NF/S	40V; 0.05A	BC 203; BCW 63	BFS 15E	19c
BFS 16F	SGS	Si-PNP	=BFS 16E	=	=	BFS 15F	19c
BFS 16G	SGS	Si-PNP	=BFS 16E	=	=	BFS 15G	19c
BFS 17	SIE	Si-NPN	Min/VHF/UHF	1.4GHz	BFR 35; BFR 53; BFR 92		35

mgr inż.
Adam Sztorc

c.d. ze str. 12



Rys. 2 Układ elektryczny zamka kodowego

wejściach bramek iloczynu logicznego, równy jest 0.5s i jeśli w tym czasie do drugiego wejścia nie postąpi impuls, urządzenie oczywiście nie zadziała.

Teraz popróbujemy rozszyfrować zamek kodowy, naciskając wszystkie przyciski jednocześnie. W tym przypadku przerzutnik M1 przerzuci się, ale impuls do drugiego wejścia bramki AND1 przyjdzie jednocześnie z początkiem przerzutu, kiedy na pierwszym wejściu impulsu jeszcze nie będzie, a ponieważ impuls z obwodu różniczkującego posiada mały czas trwania (dziesiątki mikrosekund), na wyjściu bramki iloczynu logicznego AND1 impulsu nie będzie i klucz nie zadziała.

W zamku kodowym przewidziano także przyciski zerowania K3 i K5, które przy naciśnięciu momentalnie przerzucają przerzutniki M2 i M3 w położenie wyjściowe, zapobiegając możliwości przypadkowego doboru kodu.

Układ elektryczny

Schemat ideowy zamka kodowego prsedstawiono na Rys.2. Dodatni impuls otrzymywany po naciśnięciu i odpuszczeniu przycisku K1, przechodzi poprzez obwód różniczkujący złożony z kondensatora C1 i rezystora R2. Impuls dodatni postępuje do bazy tranzystora T1. Tranzysyory T1 i T2, rezystory R1 – R6 i kondensator C2 tworzą przerzutnik z emiterowym sprzężeniem (przerzutnik Schmitta) pracując w reżimie wyzwalania. Dioda D1 służy do rozładowania kondensatora C1 po rozwarciu przycisku. W położeniu wyjściowym tranzystor T1 jest zatkany, a T2 odetkany. Kondensator C2 naładowany jest do napięcia bliskiego $24-I_{C2}$xR6[V], gdzie: I_{C2}– prąd kolektora tranzystora T2.

Przy podaniu impulsu wyzwalającego o dodatniej polaryzacji do bazy tranzystora T1, ten ostatni zaczyna się odtykać, a kondensator C2 zaczyna rozładowywać się poprzez rezystor R4, R6 i złącze emiter – kolektor tranzystora T1. Prąd rozładonwania przepływając przez rezystor R4, wytwarza na nim spadek napięcia, który zatyra tranzystor T2. W przerzutniku powstaje lawinowy proces, w efekcie którego następuje pełne zatkanie tranzystora T2 i odetkanie tranzystora T1.

Przy dalszym ładowaniu kondensatora C2 napięcie bazy tranzystora T2 stanowi równo U_{ZAS}, tranzystor T2 odtyka się, napięcie na rezystorze R6 wzrasta i to powoduje powstanie nowego lawinowego procesu, doprowadzającego do zatkania tranzystora T1 i odetkania T2. Zaczyna się ładowanie bazowego (określającego czas) kondensatora C2 od napięcia kolektora poprzez rezystor R6, złącze emiter–baza tranzystora T2 i rezystor R3. Po zakończeniu ładowania przerzutnik gotowy jest do kolejnego wyzwolenia.

c.d. ze str. 17

mgr inż. Adam Sztorc

Impulsy kolektora tranzystora T1 mają ujemną, a T2 – dodatnią polaryzację. W danym urządzeniu wykorzystuje się dodatni impuls o czasie trwania 0.5s, podawany z kolektora tranzystora T2 poprzez kondensator C3 na pierwsze wejście diodowo-rezystorowego elementu koincydencji, złożonego z diod D3, D4 i rezystorów R7 ÷ R9. W położeniu wyjściowym poprzez obwód równoległy, złożony z szeregowo włączonych diod i rezystorów D3, R7 i D4, R9 i rezystor R8 płynie prąd równy 24μA. W punkcie połączenia diod D3 i D4 napięcie odniesione do wspólnego przewodu jest równe 0.64V. Przy podaniu do pierwszego wejścia dodatniego impulsu dioda D3 podtyka się i rezystancja obwodu D3R7 ostro wzrasta. Ale ten obwód bocznikuje się otwartym obwodem D4R9 i na wyjściu napięcie praktycznie nie zmienia się. Jeśli zaś w czasie działania impulsu na pierwszym wejściu nacisnąć drugi przycisk kodu K2, to dodatni impuls różniczkującego obwodu C4R9 przytyka diodę D4 i rezystancja równoległego obwodu D3R7 i D4R9 stanie się dostatecznie duża. Napięcie na wyjściu wzrasta do wartości drugiego impulsu o dodatniej polaryzacji. Impuls ten poprzez obwód C5D6 postępuje do bazy tranzystora T3 drugiego zablokowanego przerzutnika i przerzuca go.

Dioda D2 służy do obcięcia impulsu o ujemnej polaryzacji, który kształtuje się przy przejściu dodatniego impulsu przez obwód C3R7. Dioda nie przepuszcza impulsu o ujemnej polaryzacji, uformowany przez obwód różniczkujący C4R9. Przeznaczenie diod D5, D7, D12, D13 jest analogiczne do diody D1, to jest przez nie następuje ładowanie kondensatorów obwodów różniczkujących.

Procesy przejściowe w drugim i trzecim podążających przerzutnikach odbywa się dokładnie tak samo, jak w pierwszym. Różnica charakteryzuje się tym, że pojemność zadającego czas kondensatora C12 trzeciego przerzutnika jest równa 47μF, a czas trwania impulsu, formowanego na kolektorze tranzystora T6 jest równy 3s.

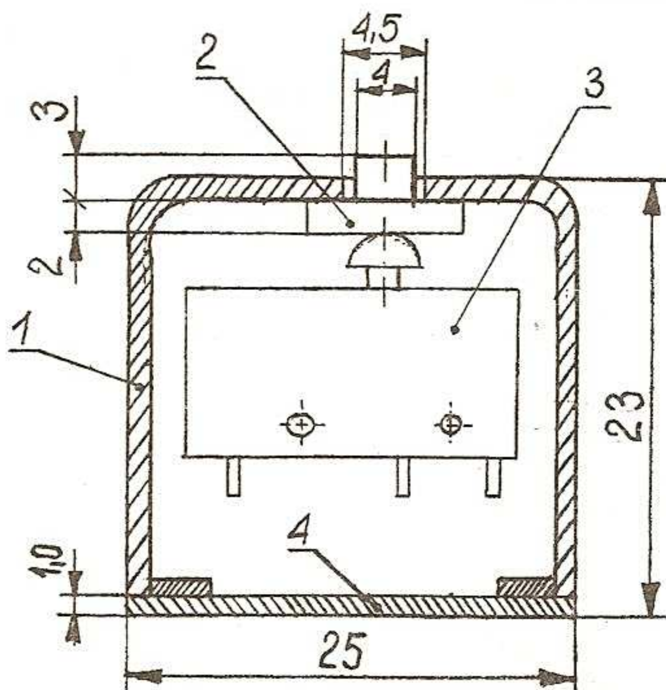
Dalej praca urządzenia odbywa się w następujący sposób. Po przerzuceniu drugiego podążającego przerzutnika z kolektora tranzystora T4 zdejmuje się dodatni impuls i przez kondensator C8 podaje się do pierwszego wejścia drugiego elementu AND2 z diodami D9, D10, do złudzenia identycznego do pierwszego.

Przy naciśnięciu przycisku kodu K4 do drugiego wejścia postępuje ostry dodatni impuls, diody przytykają się i na wyjściu pojawia się dodatni impuls, który poprzez obwód C19D11 postępuje do bazy tranzystora T5. W trzecim przerzutniku następuje lawinowy proces i na kolektorze tranzystora T6 kształtuje się impuls o dodatniej polaryzacji o czasie trwania około 3s. Diody D8, D11 przeznaczone są do obcięcia impulsów o ujemnej polaryzacji.

Dodatni impuls z kolektora tranzystora T6 poprzez rezystor R25 postępuje do wejścia kzuczowanego stopnia z tranzystorem T7. W położeniu wyjściowym tranzystor jest practycznie zatkany, prąd przepływający przez niego jest równy 0.15 ÷ 0.2mA. Przy podaniu do bazy tranzystora dodatniego impulsu tranzystor odtyka się, przekaźnik Pk1 zadziałał i znajduje się w roboczym położeniu w okresie całego czasu działania na wejściu tranzystora dodatniego impulsu, tj. 3s, potem kluczowany stopień wraca w położenie wyjściowe. Dioda D14 służy do ochrony przed przebiciem tranzystora napięciem samoindukcji, powstającym w momencie działania przekaźnika.

Przyciski K3 i K5 stanowią przyciski zerowania. W momencie powstania lawinowego procesu, a także w momencie formowania impulsu, naciśnięcie tych przycisków doprowadza do powrotu drugiego i trzeciego podążających przerzutników w położenie wyjściowe. W tym przypadku dodatni impuls podaje się do bazy zatkanego tranzystora T4 lub T6 poprzez kondensatory C7, C12 i odtyka je. W przerzutnikach następuje odwrotny lawinowy proces i one wracają w wyjściowe położenie.

W konstrukcji wykorzystywane są elementy rozpowszechnione. Tranzystory (T1 ÷ T7) BC237 można zamienić na BC147, BC107 z dowolnym współczynnikiem β. Diody D1 ÷ D14 – BAVP18 lub BAP795. Kondensatory elektrolityczne typu 04/U. Kondensatory C1, C4, C5, C6, C9, C10, C11 – typu KFP. Rezystory typu MŁT o mocy 0.125W oprócz rezystorów R5, R14, R23 –



Rys.3 Konstrukcja przycisku
1 – korpus (aluminium);
2 – główka przycisku (szkło organiczne);
3 – mikrowyłącznik;
4 – podstawa konstrukcji.

ich moc powinna być równa 0.25W. Przekaźnik można wykorzystać o małych gabarytach z prądem przyciągania zestyków nie większym niż 12mA i rezystancją uzwojenia cewki w granicach 1200 ÷ 1800Ω. Przyciski można wykonać przy użyciu miniaturowych mikroprzełączników. Ich konstrukcja przedstawiona jest na Rys.3.

Korpus zamka kodowego wykonano z aluminium o grubości 0.5mm, a jego rozmiary 185 x 85 x 50mm. Wszystkie elementy zmontowane zostały na płytce drukowanej o grubości 1.5mm o rozmiarach 180 x 80mm.

Zamek kodowy można rozbudować o szósty przycisk, a liczba kombinacji znacznie zwiększy się.

Uruchomienie

Uruchomienie kodowego zamka sprowadza się do ustanowienia punktów pracy tranzystorów dla prądu stałego odpowiednimi rezystorami włączonymi w obwód bazy. Wartości prądów podano na schemacie ideowym. Przy wykorzystaniu tranzystorów innych typów warto wspomnieć, że dla stabilnej pracy przerzutników, prąd kolektora prawego tranzystora powinien zawierać się w granicach $I_{C2} = (5 \div 10)\, I_{C1}$. Jeśli pojawi się konieczność zwiększenia czaru trwania impulsów przerzutników, należy koniecznie zwiększyć pojemność bazowych czas zadających kondensatorów C2, C7, C12, a także przejściowych kondensatorów C3, C8.

Uruchomienie stopnia kluczowanego sprowadza się do ustanowienia spoczynkowego punktu pracy równego 0.15 ÷ 0.2mA.

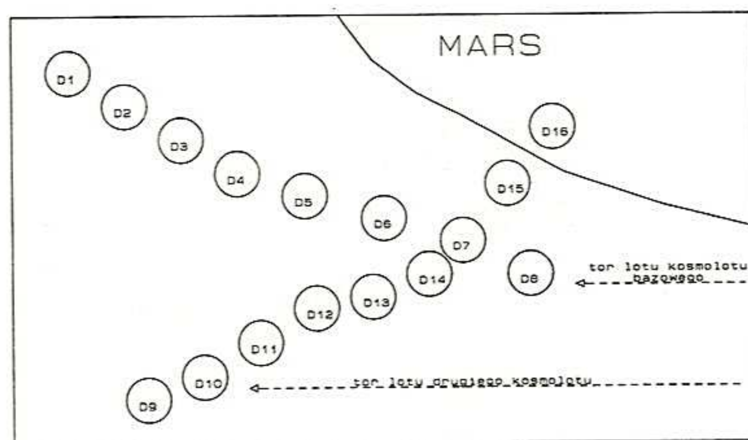
Leszek Madeja

Lot na Marsa

"Lot na Marsa" to elektroniczna gra polegająca na sterowaniu startem drugiego statku kosmicznego, przy jednoczesnym locie dwóch statków kosmicznych po różnych, lecz przecinających się w jednym punkcie orbitach. Statek bazowy (pierwszy) jest od nas niezależny, startuje on cyklicznie samodzielnie i przelatuje "nad nami" co jakiś czas. Jeżeli w odpowiednim momencie wystartujemy (wciskając klawisz "START") statek drugi, to kosmoloty spotkają się na orbicie, co kończy się wspólnym lądowaniem (chyba właśnie na Marsie) potwierdzonym akustycznie – piszczeniem i zaliczeniem punktu. Aby kontynuować zabawę wciskamy przycisk "POCZĄTEK" powodując ponowne uruchomienie cyklicznych przelotów statku bazowego. Punkty (udane lądowania) i starty naszego (drugiego) kosmolotu są zliczane, i wyświetlane na dwóch jednocyfrowych wyświetlaczach (jeden punkty, drugi starty) siedmiosegmentowych LED, o wysokości cyfry ok. 4mm. Chociaż w jednym cyklu gry można zdobyć teoretycznie nieskończenie wiele punktów oraz wykonać nieograniczoną liczbę startów, to maksymalny wyświetlany rezultat wynosi 9_____9. Dodatkowo może być nałożone ograniczenie na ilość przelotów statku bazowego (15, 31, lub bez ograniczeń), która kończy #(blokuje) grę. Ponowne jej uruchomienie możliwe jest po naciśnięciu przycisku "ZEROWANIE".

Schemat ideowy gry pokazany jest na rys.2.

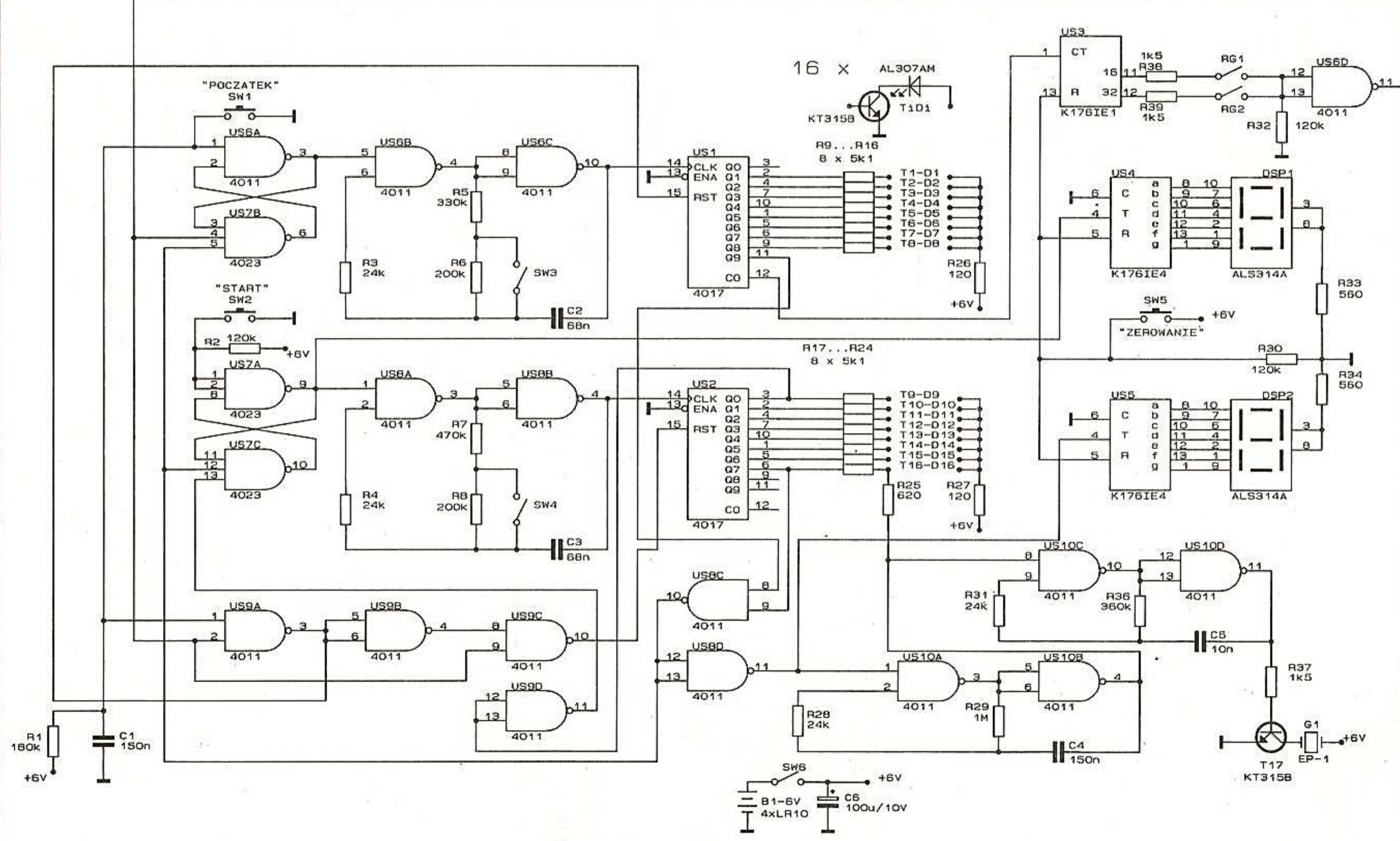
Tory lotu (orbity) statków wyznaczone są na planszy (rys.1) za pomocą dwu łańcuchów diod LED. Przełącznik SW3 służy do przełączania prędkości lotu bazowe-



Rys. 1 Rozmieszczenie diod LED na planszy gry "Lot na Marsa"

c.d. ze str. 19

Leszek Madeja

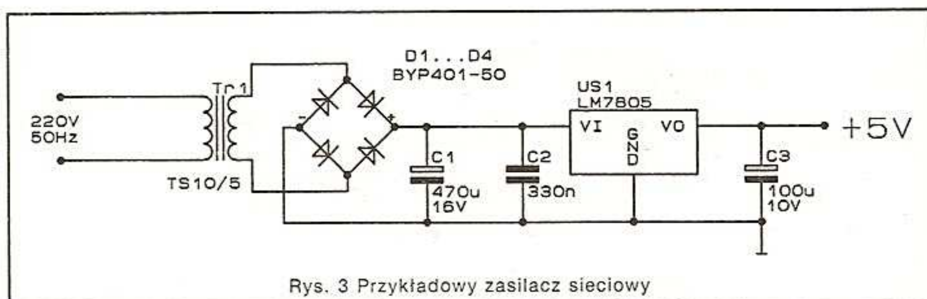


Rys. 2 Gra elektroniczna "Lot na Marsa"

BAZAR

go kosmolotu (szybko - wolno), a SW4 - drugiego. W ten sposób zapewnione są cztery kombinacje związane z prędkością kosmolotów. Przełączniki reżimów gry umożliwiają:

- RG1 - gdy załączony, to gra kończy się po 31 przejściach pierwszego statku kosmicznego po orbicie,
- RG2 - gdy załączony, to gra kończy się po 15 przejściach pierwszego kosmolotu po orbicie,
- gdy oba wyłączniki wyłączone - nie ma żadnych ograniczeń na ilość przejść kosmolotu bazowego po orbicie .



Rys. 3 Przykładowy zasilacz sieciowy

Przycisk "ZEROWANIE" zeruje stan wyświetlaczy i grę możemy zacząć od początku. Urządzenie zawiera układy scalone CMOS, 17 tranzystorów, 16 diod LED i dwa wyświetlacze siedmiosegmentowe LED. Wszystko to zasilane jest (+6V)z czterech szeregowo połączonych ogniw typu LR10 (alkalicznych). Wykonując podobne urządzenie samodzielnie należy raczej zdecydować się na zasilanie sieciowe, stosując typowy stabilizator scalony +5V (rys.3).

Tory obu kosmolotów wykonane są podobnie. Rozpatrzymy tylko kosmolot bazowy. Bramki US6B, US6C tworzą generator bramkowany przerzutnikiem RS zrealizowanym na bramkach US6A, US7B. Zamknięcie łącznika SW3 powoduje zwiększenie częstotliwości generowanego przebiegu (zwiększenie prędkości przelotowej statku kosmicznego). Wciśnięcie przycisku "POCZĄTEK" (pin 1 US6A) powoduje uruchomienie generatora. Zatrzymują go sygnały:
- ograniczenia liczby przelotów (15 albo 31), podawany na pin 4 US7B,
- wykrycia lądowania (pin 5 US7B)

Generowane impulsy są zliczane w układzie scalonym US1, który jest dekadą liczącą w kodzie dziesiętnym (1 z 10), inaczej nazywaną licznikiem Johnsona (rys.3). Wyjścia licznika sterują kluczami tranzystorowymi T1...T8, załączającymi diody LED D1...D8. Dla uproszczenia schematu wszystkie klucze z diodami LED nie są narysowane, lecz tylko miejsca ich wlutowania. Oznaczenia diod LED na schemacie (rys.2) są zgodne z oznaczeniami na planszy (rys.1). Impulsy przepełnienia licznika US1 (czyli przeloty statku bazowego) są zliczane w układzie scalonym US3, będącym 6-bitowym licznikiem binarnym. Wyłączniki R2 i R1 wraz z bramką US6D, zamykają pętlę sprzężenia zwrotnego umożliwiającą zatrzymanie generatora (US6B, US6C) po 15 lub 31 przelotach.

Układy US4 i US5 są to liczniki dekadowe z transkoderami sterującymi wyświetlaczami siedmiosegmentowymi ze wspólną katodą (DSP1, DSP2). Układ US4 zlicza naciśnięcia klawisza "START" (pin 4 US4).

Bramka US8C wykrywa spotkania na orbicie (w punkcie przecięcia się łańcuchów LED) zakończone wspólnym lądowaniem. Każde takie spotkanie zostaje zliczone przez US5 (pin 4 US5) i powoduje zatrzymanie obu generatorów orbitowych (US6A, US6C, US8A, US8B). Załączony zostaje na stałe generator modulowanego sygnału akustycznego (US10A...D) podawanego na klucz T17, sterujący sygnalizatorem piezoceramicznym G1. Wyjście z tego stanu i wznowienie gry, następuje przez naciśnięcie przycisku "POCZĄTEK".

Przycisk "ZEROWANIE" zeruje stany liczników US3, US4, US5.

Układ elektroniczny gry jest bardzo wdzięczny, jeśli chodzi o wprowadzanie własnych zmian i modyfikacji. W szczególności wykonując grę w wersji z zasilaniem bateryjnym można (w celu radykalnego ograniczenia poboru prądu) zrezygnować z wyświetlaczy (DSP1 i DSP2) oraz liczników US4, US5, a także US3. Zbędne się stają wówczas elementy: RG1, RG2, "ZEROWANIE", R30, R32...34, R38, R39. Pin 4 bramki US7B i pin 2 bramki US9A, należy połączyć z plusem zasilania, bezpośrednio lub przez rezystor rzędu 100 kΩ. Należy także starannie wybrać typ diod LED. Najlepsze będą jasno świecić już przy prądzie rzędu 3 mA.

Wykonując urządzenie z zasilaniem sieciowym warto pokusić się o rozbudowę licznika startów i lądowań do dwóch cyfr, wykorzystcjąc duże podwójne wyświetlacze LED.

Wszystkie rezystory (za wyjątkiem R33, R34 - 0,25W) są typu MŁT 0,125 W. Sygnalizator ceramiczny typu ЭП-1 można zastąpić praktycznie dowolnym innym (o średnicy ok. 3 cm).

Użyte elementy półprzewodnikowe

(w nawiasie zamienniki krajowe lub zachodnie)

1.T1...T17	- KT315Б (BC107...109, BC237...239, itp.)
2.D1...D16	- АЛ3Ø7АМ (LED czerwone, np. CQYP 441)
3.US1, US2	- К561ИЕ8 (CD4017)
4.US3	- К176ИЕ1 (nie znalazłem dokładnego odpowiednika, najbliższym funkcjonalnie układem jest CD4024)
5.US4, US5	- К176ИЕ4 (nie znalazłem dokładnego odpowiednika, najbliższe funkcjonalnie układy to: CD4026 i CD4033)

BAZAR

c.d. ze str. 21

Leszek Madeja

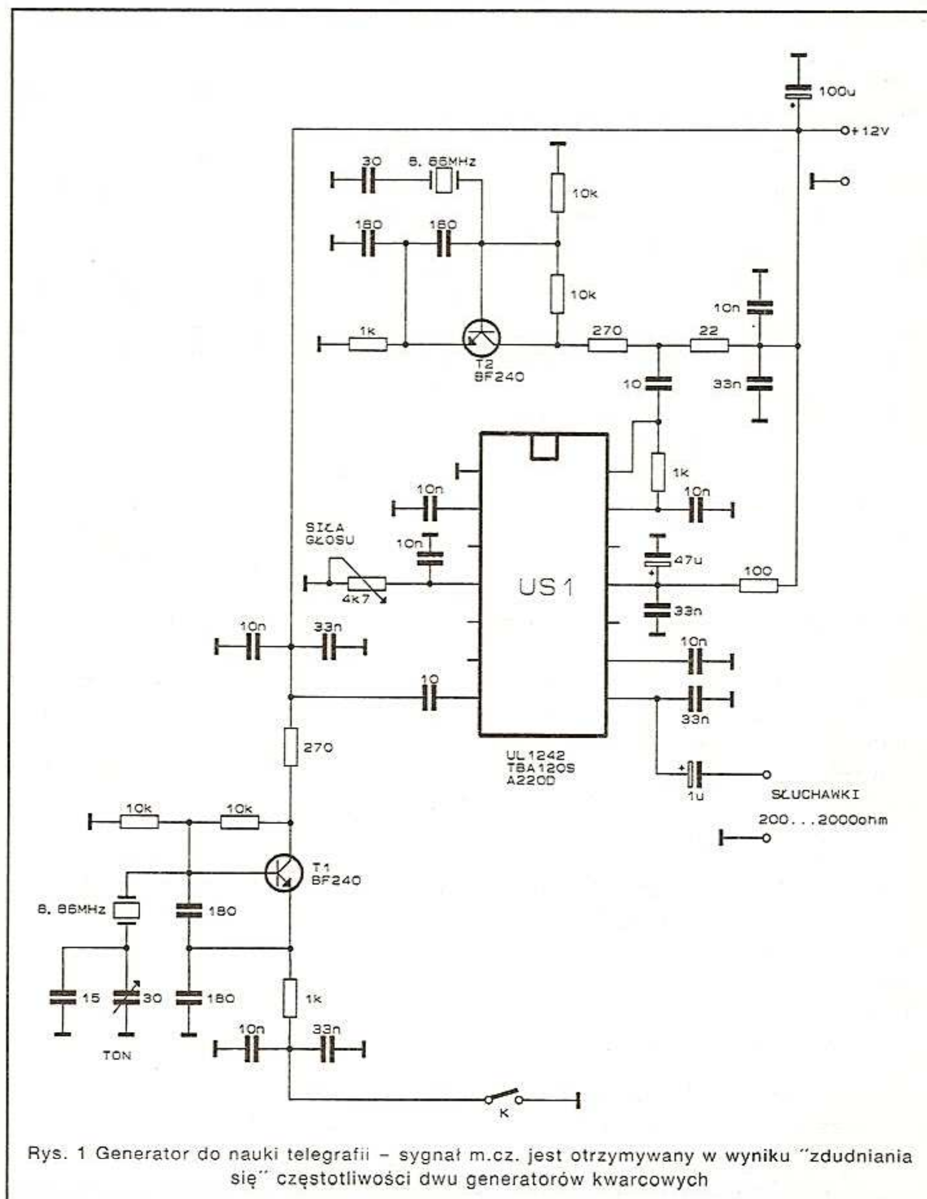
6.US7 - К561ЛА9 (CD4023, MCY74023N)
7.US6, US8...US10 - К561ЛА7 (CD4011, MCY74011N)
8.DSP1, DSP2 - АЛС314А (brak dokładnych danych katalogowych, są to siedmiosegmentowe, jednocyfrowe wyświetlacze LED w obudowie typu DIL, ze wspólną katodą, o wysokości cyfry 14 mm. Maksymalny prąd na segment ok. 5 mA.)

BAZAR

Andrzej Kusiak

Generator m.cz. do nauki telegrafii

W generatorach pomiarowych zazwyczaj dąży się do osiągnięcia jak najmniejszego współczynnika zawartości częstotliwości harmonicznych w sygnale wyjściowym. Inaczej jest w generatorach m.cz. służących do nauki telegrafii lub pracujących jako monitor nadawania nadajnika telegraficznego. "Czysty" sinusoidalny sygnał jest na dłuższą metę męczący dla operatora. Przyjemny "dla ucha" sygnał m.cz., z dużą zawartością częstotliwości harmonicznych, można uzyskać "zdudniając" częstotliwości dwu generatorów kwarcowych. W przedstawionym na Rys.1 układzie sygnały z dwu generatorów kwarcowych - kluczowanego (na T1) i niekluczowanego (pracującego ciągle, na tranzystorze T2) są mieszane ze sobą w detektorze iloczynowym wykonanym na układzie scalonym UL1242. W generatorach mogą pracować kwarce (identyczne) o częstotliwościach z przedziału od 4 do 18 MHz.



Rys. 1 Generator do nauki telegrafii - sygnał m.cz. jest otrzymywany w wyniku "zdudniania się" częstotliwości dwu generatorów kwarcowych

KF

mgr inż.
Witold Wrotek

ELEKTRONIK
Nr 3 HOBBY 1993

Tester wzmacniaczy operacyjnych

Opisany poniżej układ pozwala na funkcjonalne sprawdzenie wzmacniaczy operacyjnych dowolnych typów. Działa on w ten sposób, że przebieg napięciowy o kształcie trójkątnym jest podawany na odwracające wejście testowanego elementu. Powinno ono zostać przesunięte w fazie o 180° i pojawić się na jego wyjściu. Jeśli dodamy do siebie: przebieg odwrócony i oryginalny trójkątny, powinniśmy otrzymać zero. Odstępstwa od takiej sytuacji są sygnalizowane przez dwie diody LED.

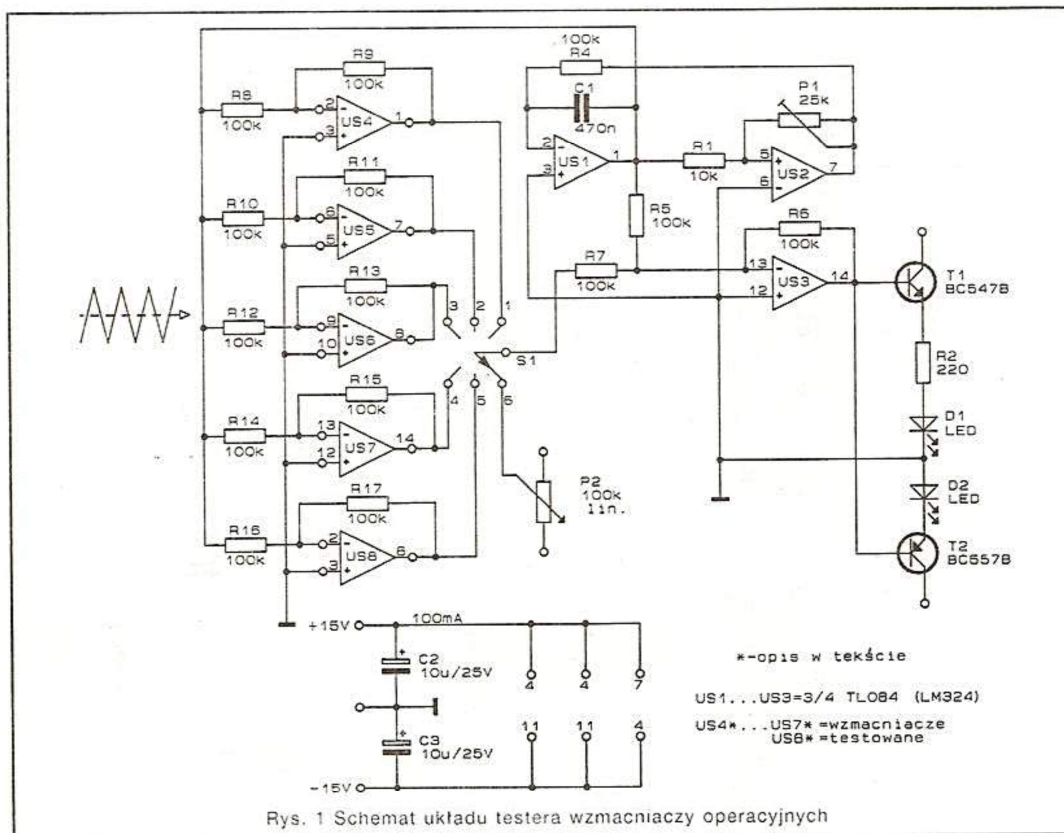
Wzmacniacze operacyjne US1 i US2 tworzą generator impulsów trójkątnych. US1 jest układem całkującym (kondensator C1 jest ładowany, aż do momentu w, którym spadek napięcia na nim przekroczy wartość progową przerzutnika Schmitta, US2). Rezystor R4 jest dołączony do masy i C1 może się rozładowywać, aż do zrównania się występującego na nim spadku napięcia z drugim napięciem progowym układu US2. Od tej chwili proces znów się powtarza.

Wzmacniacz operacyjny US3 jest stopniem sumującym, którego wyjście steruje za pośrednictwem tranzystorów, T1 i T2, diodami LED. Badany wzmacniacz, pracujący w układzie inwertera, należy dołączyć do jednego z kompletów zacisków pomiarowych (US4.. ..US8). Gdy testowany egzemplarz jest wadliwy, na wyjściu układu US3 pojawiają się impulsy trójkątne nałożone na składową stałą. Powoduje to spolaryzowanie tranzystora i migotanie jednej z diod. Częstotliwość sygnału wynosi około 10[Hz]. Może być ona zmieniona przez zastosowanie R4 i C1 o innych wartościach niż podane na schemacie.

Tester będzie sygnalizował błąd, jeśli napięcie na wyjściu wzmacniacza US3 będzie większe niż ±0.6[V]. W pozostałych przypadkach polaryzacja tranzystorów jest zbyt słaba. Suwak potencjometru P1 należy ustawić w takiej pozycji, aby po dołączeniu w miejsce układu badanego sprawnego wzmacniacza nie występowało migotanie diod.

Kontrola sprawności miernika polega na ustawieniu przełącznika S1 w pozycji "6" i przesunięciu suwaka potencjometru P2 od jednego skrajnego położenia do drugiego. Jego ruchowi powinno towarzyszyć świecenie jednej z diod, potem obydwu, a na końcu tej która początkowo była wyłączona.

Opracowano na podstawie:
"Elektor Electronics"
July/August 1985



Rys. 1 Schemat układu testera wzmacniaczy operacyjnych

mgr inż.
Robert Krzysztofek

Wykrywacz metalu

Przyrząd pozwala wykrywać masywne metalowe przedmioty na głębokości do 0,8m niezależnie od rodzaju przykrycia (śnieg, ziemia, asfalt i in.). Składa się z generatora pomiarowego, generatora nośnej, kaskady mieszacza, wtórnika emiterowego, przerzutnika Schmitta i słuchawki (rys.1).

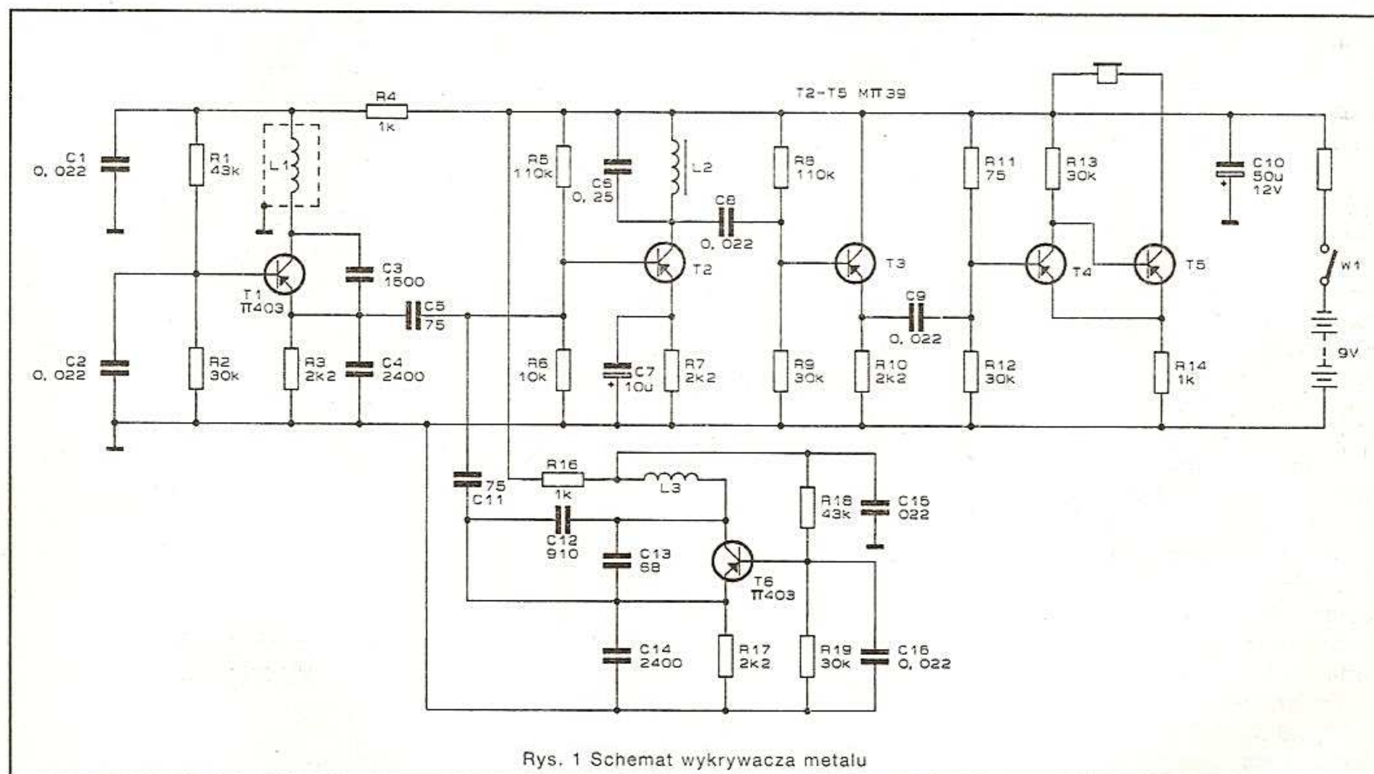
Czujnikiem reagującym na metalowe przedmioty jest cewka L1 generatora pomiarowego. W pobliżu metalowego przedmiotu zmienia się generowana częstotliwość, co powoduje zmianę częstotliwości sygnału na wyjściu mieszacza. Ponieważ obwód mieszacza jest nastrojony na 1kHz (różnica częstotliwości generatora pomiarowego i generatora nośnej przy braku metalowego przedmiotu), to zmiana częstotliwości generatora pomiarowego wywoła spadek częstotliwości oraz amplitudy sygnału na wyjściu mieszacza. W słuchawce będzie słychać dźwięk o zmieniającym się tonie i malejącym natężeniu. W bezpośrednim sąsiedztwie metalu natężenie sygnału będzie zbyt małe do wyzwalania przerzutnika i dźwięk zaniknie.

Generator pomiarowy o częstotliwości 510kHz jest wykonany na tranzystorze T1. Jego obwód rezonansowy składa się z cewki L1 oraz kondensatorów C3, C4. Generator nośnej zbudowany jest na tranzystorze T6, a jego obwód rezonansowy składa się z cewki L3 i kondensatorów C12, C13, C14. Mieszacz stanowi tranzystor T2, a w jego obciążeniu (obwód L2, C6) powstają drgania o częstotliwości różnicowej. Wtórnik emiterowy (T3) dopasowuje mieszacz do przerzutnika na tranzystorach T4, T5. Przerzutnik wyzwalany jest napięciem 0,5V.

Cewka czujnika jest wykonana w postaci pierścienia o średnicy 300mm. Uzwojenia cewki są zamknięte w duraluminiowym elektrostatycznym ekranie o średnicy 8mm. Do wykonania cewki należy wziąć 10 odcinków przewodu o średnicy 0,96mm i długości 1250mm. Pęk ten wkłada się najpierw do poliwinylowej rurki o długości 1000mm, a następnie do duraluminiowej rurki długości 960mm i wygina w formę pierścienia. Końce przewodów łączy się kolejno ze sobą. Ekran nie powinien tworzyć zwartego obwodu.

Cewka mieszacza L2 nawinięta jest na ferrytowym rdzeniu kubkowym o rozmiarze 24x7mm i zawiera 200 zwojów przewodu o średnicy 0,47mm. Cewka L3 ma 135 zwojów przewodu o średnicy 0,1mm i rdzeń dostrojczy.

Opracowano na podstawie:
Radiolubitelskije schemy–Izdatielstwo Technika



Rys. 1 Schemat wykrywacza metalu

Ogłoszenia drobne

STEROWNIKI węży dyskotekowych, 200 kombinacji. Informacje, koperta zwrotna + znaczek. "VOLT-S", ul. Malborska 88/24, 82-300 ELBLĄG. D-111

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW wykonuje REWO-ELEKTRONIKA, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. D-28

KUPIMY ZŁĄCZA KRAWĘDZIOWE LDB-1÷3. Płacimy równowartość 6÷8$ - sztuka. Zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB - np. systemu "ODRA". Warszawa tel. 29-81-53 poniedziałki godz. 10÷12, 19÷21. D-29

Obudowy do urządzeń elektronicznych wykonuje "Precmech" ul. Kolejowa 14 A 05-092 Łomianki skr. poczt. 3. D-32

Kwarce różne sprzedam. Wykaz - koperta zwrotna, znaczek. Guliński, Tatarczana 1A/21 81-591 Gdynia. D-33

Sprzedam: ECHO 4; płytkę PLESEYA; płytki cyfrowego odczytu częstotliwości. Luźne numery "Radioelektronika"; "Nowego Elektronika"; "Zrób To Sam"; "Horyzonty Techniki". Klimecki Krzysztof Orzeszków 99-203 Drwalew. D-34

Nauczę korespondencyjnie przestrajać sprzęt RTV (fonia, UKF, PAL, SECAM). Montować telegazetę, pilota, wejście monitorowe, montować TV SAT itp. Informacje koperta zwrotna. Waldemar Wieczorek Widok 13/7 66-400 Gorzów Wielkopolski. D-35

Obwody drukowane , Projektowanie, Naświetlanie klisz, Wykonywanie. Tanio, Krótkie terminy. Opole 45-263 ul. mjr.Hubala 18c/2 tel.390-45. D-36

Duży wybór instrukcji serwisowych do sprzętu TV, Video, HI-FI oraz części i podzespoły elektroniczne do w/w sprzętu oferuje firma "KLAR" P.S.P. ul. Chopina 11A 74-320 Barlinek tel. 61-974. Wysyłka katalogów za zaliczeniem pocztowym. D-37

TRANSET - zestawy do samodzielnego montażu rewelacyjnych wykrywaczy metali, przystawki zmieniającej telewizor w wielokanałowy oscyloskop, tunera TV-SAT itp. Informator - koperta + znaczki na list polecony. 58-500 Karpacz 3, Szkolna 2. D-31

SPRZEDAM PRZEKAŹNIKI PR16L43 (8mA/24V 4 przełączniki 2-stanowe) 15.000 szt. 11-400 Kętrzyn Moniuszki 5/15. D-38

BLANKIET DLA PRENUMERATORÓW

WAŻNY DO 5.04.1993r

Pokwitowanie dla Wpłacającego

zł ....

słownie ....

wpłacający ....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

Opłata

zł..................

datownik

podpis przyj.

Pokwitowanie dla Posiadacza r-ku

zł ....

słownie ....

wpłacający ....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

Opłata

zł..................

datownik

podpis przyj.

Pokwitowanie dla Banku

zł ....

słownie ....

wpłacający ....

dokładny adres

Na rachunek:
P.W. „ARTCOM"
Elbląg, ul. Browarna 85

B.P. PKO oddział w Elblągu
R-k nr 17516-38276-136

Opłata

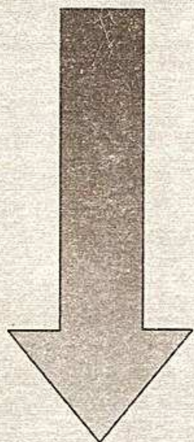
zł..................

datownik

podpis przyj.

Warunki prenumeraty czasopism technicznych wydawanych przez P.W. „ARTCOM"

1. Przyjęcie – wyłącznie na podstawie wpłaty na blankietach wydrukowanych w miesięcznikach: „NOWY ELEKTRONIK", „ELEKTRONIK HOBBY" i „ŚWIAT PC – tów" lub na blankietach bankowych z zaznaczeniem tytułu czasopisma.
2. Dane na blankiecie – dokładny i czytelnie napisany adres zamawiającego.
3. Termin przyjmowania prenumerat – do 5.04.1993r.
4. Wpłaty – zgodnie z podanymi cenami, należy dokonać w bankach lub placówkach pocztowych.



Na tej stronie blankietu należy krzyżykiem w odpowiedniej kratce zaznaczyć jaki tytuł i ile egzemplarzy zamierzamy zaprenumerować. Jeżeli jest to nasza pierwsza prenumerata należy to zaznaczyć w odpowiedniej kratce. Prenumerata przyjmowana jest od najbliższego numeru po otrzymaniu kuponu przez redakcję.

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za skutki wynikające z błędnego wypełnienia kuponu.

blankiet ważny do 5.04.1993r

Prenumerata po raz pierwszy	6	3	*Liczba egzemplarzy*
	☐	☐	*NOWY ELEKTRONIK*
	☐	☐	*ELEKTRONIK HOBBY*
☐	☐	☐	*ŚWIAT PC – tów*

blankiet ważny do 5.04.1993r

Prenumerata po raz pierwszy	6	3	*Liczba egzemplarzy*
	☐	☐	*NOWY ELEKTRONIK*
	☐	☐	*ELEKTRONIK HOBBY*
☐	☐	☐	*ŚWIAT PC – tów*

blankiet ważny do 5.04.1993r

Prenumerata po raz pierwszy	6	3	*Liczba egzemplarzy*
	☐	☐	*NOWY ELEKTRONIK*
	☐	☐	*ELEKTRONIK HOBBY*
☐	☐	☐	*ŚWIAT PC – tów*

NOWY ELEKTRONIK

Nowy Elektronik, miesięcznik dla elektroników.
W nim:

- ☆ opisy urządzeń cyfrowych i analogowych do samodzielnego wykonania
- ☆ dane katalogowe układów scalonych

cena w kioskach 11.500 zł.
cena w prenumeracie 10.000zł.
objętość 28 stron A4
nakład 40.000 egz.
ukazuje się od 1990 r.

ELEKTRONIK HOBBY

Elektronik Hobby, popularny miesięcznik dla elektroników.
W nim:

- ☆ opisy układów elektronicznych do samodzielnego wykonania przeznaczonych dla domu, szkoły, laboratorium, zakładu
- ☆ katalog elementów półprzewodnikowych
- ☆ aplikacje światowych nowości

cena w kioskach 11.500 zł.
cena w prenumeracie 10.000 zł.
objętość 28 stron A4
nakład 71.500 egz.
ukazuje się od 1992 r.



Świat PC – tów to nowy miesięcznik o oprogramowaniu komputerów osobistych.
W nim między innymi o:

- ☆ systemach
- ☆ popularnych pakietach i aplikacjach
- ☆ pakietach spolszczonych
- ☆ programach polskich
- ☆ nowościach na rynku polskim
- ☆ shareware
- ☆ programowaniu

cena 9.500 zł.
objętość 44 strony A4
nakład 40.000 egz.
ukazuje się od 1993 r.